

Barrancos

Barrancos Mooney Operatoria Dental

SITIO WEB
COMPLEMENTARIO

*Avances clínicos, restauraciones
y estética*

5.^a EDICIÓN



EDITORIAL MEDICA
panamericana



El **sitio web complementario** de *Operatoria Dental. Avances clínicos, restauraciones y estética* 5.ª ed. contiene, entre otros materiales:

- Todas las **ilustraciones** del texto.
- **Imágenes** adicionales y **Videos** de procedimientos.
- **Materiales** de la edición anterior.

Barrancos Mooney

Operatoria Dental

Más libros en:

www.fb.me/odontoblastos



JULIO BARRANCOS MOONEY † (1924-2004)

Doctor en Odontología, Universidad de Buenos Aires

Consejero de Honor, Universidad Maimónides, Buenos Aires, Argentina

Director y Profesor Titular, Departamento de Operatoria Dental, Facultad de Odontología, Universidad Maimónides

Profesor Consulto, Escuela de Posgrado, Asociación Odontológica Argentina

Director de la Revista, Ex Secretario y Miembro de Comisiones, Asociación Odontológica Argentina

Socio Fundador, Socio Honorario y Presidente, Sociedad de Operatoria Dental y Materiales Dentales

Profesor Titular, Profesor Adjunto y Consejero, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires

Miembro Fundador, Vicepresidente y Presidente, ***International College of Dentists***, Distrito Argentino

Master, President, Councilman y Fellow Emérito, International College of Dentists, Sección IV, Sudamérica

Miembro Vitalicio, ***International Association for Dental Research***

Miembro Honorario, ***American Academy of Operative Dentistry***

Miembro Honorario, Asociación de Estudios e Investigaciones Odontológicas, Bolivia

Director de la Revista ***JADA***, Edición Argentina

Director del Boletín, Facultad de Odontología, Universidad Maimónides

Profesor Emérito, Universidad Maimónides

Director de la Carrera de Doctorado, Universidad Maimónides

Miembro de Número, Academia Argentina de Odontología

Miembro Honorario, Asociación Latinoamericana de Operatoria Dental y Biomateriales

Fellow, Pierre Fauchard Academy

Barrancos Mooney

Operatoria Dental

Avances clínicos, restauraciones y estética

5.ª EDICIÓN

PATRICIO J. BARRANCOS

Odontólogo, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
Ex Profesor Adjunto de la Cátedra Clínica I de Operatoria Dental, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
Ex Profesor de la Escuela de Mejoramiento Profesional, Asociación Odontológica Argentina Premio "Pierre Fauchard Academy"
Ex Docente de las Cátedras de Biofísica y Odontología Integral Adultos, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
Ex Subdirector Odontológico del Centro de Apoyo Tecnológico a la Enseñanza en el Área de Salud (CENATES), Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina
Ex Secretario del International College of Dentists, Distrito Argentina
Miembro de la Sociedad de Operatoria Dental y Materiales Dentales, Buenos Aires, Argentina
Ex Miembro de la Federación Dental Internacional (FDI)

Coordinador editorial

PABLO AGUSTÍN VARAS

Especialista en Prostodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina
Docente Autorizado de la Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
Jefe de Trabajos Prácticos de la Cátedra Clínica I de Operatoria, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
Ex Docente Auxiliar de la Cátedra de Operatoria Dental II, Universidad del Salvador/AOA
Ex Jefe de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Biología Celular, Histología y Embriología, Facultad de Odontología, Universidad Maimónides, Buenos Aires, Argentina



BUENOS AIRES - BOGOTÁ - CARACAS - MADRID - MÉXICO - PORTO ALEGRE
e-mail: info@medicapanamericana.com
www.medicapanamericana.com

1ª edición en formato digital

ISBN: 978-950-06-0267-9 - Versión impresa
ISBN: 978-950-06-0682-0 - Versión electrónica

Barrancos, Patricio J.

Barrancos Mooney: operatoria dental : avances clínicos, restauraciones y estética / Patricio J. Barrancos; ilustrado por Walter García. - 1ª ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.: Médica Panamericana, 2015.
E-Book.

ISBN 978-950-06-0682-0

1. Odontología. I. García, Walter, ilus. II. Título
CDD 617.6

Hecho el depósito que dispone la ley 11.723

Todos los derechos reservados.

Este libro o cualquiera de sus partes

no podrán ser reproducidos ni archivados en sistemas recuperables, ni transmitidos en ninguna forma o por ningún medio, ya sean mecánicos o electrónicos, fotocopiadoras, grabaciones o cualquier otro, sin el permiso previo de Editorial Médica Panamericana S.A.

© 2015. EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA S.A.

Marcelo T. de Alvear 2145 (C1122AAG) Buenos Aires, Argentina

La versión electrónica de esta edición se publicó en el mes de junio de 2015

Los editores han hecho todos los esfuerzos para localizar a los poseedores del copyright del material fuente utilizado. Si inadvertidamente hubieran omitido alguno, con gusto harán los arreglos necesarios en la primera oportunidad que se les presente para tal fin.

Gracias por comprar el original. Este libro es producto del esfuerzo de profesionales como usted, o de sus profesores, si usted es estudiante. Tenga en cuenta que fotocopiarlo es una falta de respeto hacia ellos y un robo de sus derechos intelectuales.

Las ciencias de la salud están en permanente cambio. A medida que las nuevas investigaciones y la experiencia clínica amplían nuestro conocimiento, se requieren modificaciones en las modalidades terapéuticas y en los tratamientos farmacológicos. Los autores de esta obra han verificado toda la información con fuentes confiables para asegurarse de que ésta sea completa y acorde con los estándares aceptados en el momento de la publicación. Sin embargo, en vista de la posibilidad de un error humano o de cambios en las ciencias de la salud, ni los autores, ni la editorial o cualquier otra persona implicada en la preparación o la publicación de este trabajo, garantizan que la totalidad de la información aquí contenida sea exacta o completa y no se responsabilizan por errores u omisiones o por los resultados obtenidos del uso de esta información. Se aconseja a los lectores confirmarla con otras fuentes. Por ejemplo, y en particular, se recomienda a los lectores revisar el prospecto de cada fármaco que planean administrar para cerciorarse de que la información contenida en este libro sea correcta y que no se hayan producido cambios en las dosis sugeridas o en las contraindicaciones para su administración. Esta recomendación cobra especial importancia con relación a fármacos nuevos o de uso infrecuente.



Visite nuestra página web:
<http://www.medicapanamericana.com>

ARGENTINA

Marcelo T. de Alvear 2145
(C1122AAG) Buenos Aires, Argentina
Tel.: (54-11) 4821-5520 / 2066 /
Fax (54-11) 4821-1214
e-mail: info@medicapanamericana.com

COLOMBIA

Carrera 7a A Nº 69-19 - Bogotá D.C., Colombia
Tel.: (57-1) 345-4508 / 314-5014 /
Fax: (57-1) 314-5015 / 345-0019
e-mail: infomp@medicapanamericana.com.co

ESPAÑA

Quintanapalla Nº 8, Planta 4a (28050) - Madrid,
España
Tel.: (34-91) 1317800 / Fax: (34-91) 4570919
e-mail: info@medicapanamericana.es

MÉXICO

Hegel Nº 141, 2º piso
Colonia Polanco V Sección

Delegación Miguel Hidalgo - C.P. 11560 - México,
Distrito Federal
Tel.: (52-55) 5250-0664 / 5262-9470 /
Fax: (52-55) 2624-2827
e-mail: infomp@medicapanamericana.com.mx

VENEZUELA

Edificio Polar, Torre Oeste, Piso 6, Of. 6 C
Plaza Venezuela, Urbanización Los Caobos,
Parroquia El Recreo, Municipio Libertador, Caracas
Depto. Capital, Venezuela
Tel.: (58-212) 793-2857/6906/5985/1666
Fax: (58-212) 793-5885
e-mail: info@medicapanamericana.com.ve

Dedicatoria

A mi hija

A mi madre

A mis docentes

A mis colegas

Colaboradores

ISAURO ABRIL PARRA

Odontólogo Especialista en Rehabilitación Oral
Docente de Pregrado y Posgrado en Rehabilitación Oral y Operatoria Dental Estética, Universidad Nacional de Colombia
Director de Posgrado de la Especialización en Operatoria Dental Estética, Universidad Nacional de Colombia
Ex Director de Posgrado de la Especialidad en Rehabilitación Oral, Universidad Nacional de Colombia
Miembro Docente Investigador, Grupo de Investigación en Materiales Dentales GRIMAD, Universidad Nacional de Colombia

EVELYN ADAMS

Doctora en Odontología
Especialista en Periodoncia, Universidad de Buenos Aires
Especialista en Endodoncia, Universidad Maimónides
Codirectora de la Carrera de Especialista en Periodoncia, Universidad Maimónides, Buenos Aires, Argentina

LUIS MARÍA ARROSPIDE MONDOLO

Especialista en Odontología Restauradora Integral, Facultad de Odontología, Universidad de la República, Uruguay
Profesor Adjunto de Grado y de Posgrado, Facultad de Odontología, Universidad Católica del Uruguay

ASUNCIÓN BARRANCOS

Licenciada en Psicología
Docente de la Universidad Maimónides, Carrera de Especialista Universitario de Medicina Familiar
Docente del Posgrado de Formación de Psicólogos en Terapia Sistémica, Colegio de Psicólogos de la Provincia de Buenos Aires, Argentina

GONZALO S. BARRANCOS

Odontólogo, Universidad de Buenos Aires
Ex Jefe de Trabajos Prácticos, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina
Ex Profesor Colaborador, Universidad del País Vasco, España
Práctica Privada, Santander, España

PATRICIO J. BARRANCOS

Odontólogo, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
Ex Profesor Adjunto de la Cátedra Clínica I de Operatoria Dental, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
Ex Profesor de la Escuela de Mejoramiento Profesional, Asociación Odontológica Argentina
Premio "Pierre Fauchard Academy"
Ex Docente de las Cátedras de Biofísica y Odontología Integral Adultos, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
Ex Subdirector Odontológico del Centro de Apoyo Tecnológico a la Enseñanza en el Área de Salud (CENATES), Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina
Ex Secretario del International College of Dentists, Distrito Argentina
Miembro de la Sociedad de Operatoria Dental y Materiales Dentales, Buenos Aires, Argentina
Ex Miembro de la Federación Dental Internacional (FDI)

MARÍA FERNANDA BELLO

Docente Autorizada de la Universidad de Buenos Aires
Jefa de Trabajos Prácticos, Cátedra de Clínica I de Operatoria, Universidad de Buenos Aires
Subdirectora de la Residencia Universitaria en Salud Bucal (RUES), Universidad de Buenos Aires, Argentina

MARTÍN GUILLERMO BULJEVICH

Profesor Asociado, Cátedra Clínica I de Operatoria, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
Dictante de Posgrado, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina

CARLOS R. CANTALE

Médico de Familia
Ex Presidente de la Asociación Argentina de Medicina Familiar
Subdirector de la Carrera de Especialista Universitario en Medicina Familiar, Universidad Maimónides, Buenos Aires, Argentina
Coordinador de la Sección Docencia e Investigación, Centro Privado de Medicina Familiar

[Colaboradores]**FABIANA PÍA MARINA CARLETTO-KÖRBER**

Doctora en Odontología
Profesora Asistente, Cátedra "A" de Integral Niños y Adolescentes, Área Odontopediatría, Facultad de Odontología, Universidad Nacional de Córdoba
Investigadora Categoría V, Programa de Incentivos Docentes, Secretaría de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Córdoba
Ex Becaria de Doctorado y Posdoctorado, Secretaría de Ciencia y Técnica, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

FERNANDO CEBADA

Ex Jefe de Trabajos Prácticos, Cátedras Odontología Integral Adultos y Clínica I de Operatoria, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina
Ex Docente, Escuela de Posgrado, Asociación Odontológica Argentina

CECILIA CEDRÉS

Profesora de Grado y de Posgrado, Facultad de Odontología, Universidad Católica del Uruguay
Encargada del Área de Endodoncia, Servicio Médico Integral, Montevideo, Uruguay
Dictante nacional e internacional de la Asociación Odontológica Uruguaya

MARÍA CELIA CHARRITÓN

Docente Autorizada de la Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
Jefa de Trabajos Prácticos, Cátedra Clínica I de Operatoria, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
Docente de Posgrado, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina

KARINA CIPPONERI

Profesora Adjunta, Cátedra Operatoria Dental I, Escuela de Odontología, Universidad del Salvador/Asociación Odontológica Argentina (USAL/AOA), Buenos Aires, Argentina

JOSÉ PEDRO CORTS ROVERE

Decano, Facultad de Odontología, Universidad Católica del Uruguay
Profesor de Grado y Posgrado
Facultad de Odontología, Universidad Católica del Uruguay
Especialista en Odontología Restauradora Integral, Facultad de Odontología, Universidad de la República, Uruguay

NÉLIDA CUNIBERTI DE ROSSI

Doctora en Odontología
Especialista en Periodoncia
Profesora Adjunta, Cátedra de Operatoria Dental II, Escuela de Odontología Universidad del Salvador/Asociación Odontológica Argentina (USAL/AOA), Buenos Aires, Argentina

GUILLERMO PREGADIO DEPINO

Profesor Adjunto Regular, Cátedra de Técnica de Prótesis, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
Especialista en Prótesis
Docente Autorizado, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
Dictante y Jefe de Clínica, Carrera de Especialización en Prostodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina

GUSTAVO DI BELLA

Odontólogo, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
Docente de Operatoria Dental, Universidad de Buenos Aires
Profesor Adjunto de Operatoria I, Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina
Ex Presidente de la Sociedad de Operatoria Dental y Materiales Dentales (SODYMD)

CARLOS ADRIÁN FERNÁNDEZ

Especialista en Prótesis, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
Profesor Regular Adjunto, Cátedra de Odontología Integral Adultos, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
Docente Autorizado, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
Dictante de Cursos de Posgrado, Área de Prótesis y Oclusión, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Universidad del Salvador/AOA y Clínica CIO, Argentina

MARÍA EMILIA IGLESIAS

Doctora de la Universidad de Buenos Aires
Profesora Adjunta, Cátedra de Materiales Dentales, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires
Profesora Adjunta, Cátedras de Materiales Dentales I y II y Operatoria Dental I, Escuela de Odontología, Universidad del Salvador/Asociación Odontológica Argentina

ALEJANDRO KOGAN B.

Alumno, Especialidad en Prótesis, Universidad Nova Southeastern, Ft. Lauderdale, Florida, Estados Unidos

ENRIQUE KOGAN F.

Profesor Titular de Odontología Restaurativa, Universidad Tecnológica de México

LILIANA ROSA LEVÍN

Especialista en Odontopediatría
Ex Profesora Adjunta de Cariología, Universidad Maimónides, Buenos Aires, Argentina
Docente Oficial de la Asociación Odontológica Argentina

RICARDO L. MACCHI

Odontólogo y Doctor en Odontología, Universidad de Buenos Aires
Master of Science, University of Michigan
Profesor Emérito, Universidad de Buenos Aires
Director de la Escuela de Odontología, Universidad del Salvador/Asociación Odontológica Argentina
Miembro de Número, Academia Nacional de Odontología, Argentina

FERNANDO MARAVANKIN

Profesor Titular de Operatoria Dental I, Escuela de Odontología USAL/AOA, Buenos Aires
Docente Titular, Escuela de Posgrado, Asociación Odontológica Argentina, Buenos Aires
Especialista en Prótesis Parcial, Universidad de Buenos Aires, Argentina
Profesor Invitado de la Carrera de Especialista en Operatoria Dental, Universidad Estadual de Porto Alegre, Brasil

MARÍA JOSÉ MOLINA

Docente de la Cátedra de Materiales Dentales, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires y Universidad Maimónides, Argentina

DANIEL PAESANI

Diplomado en Oclusión, Desórdenes Temporomandibulares y Bruxismo, Universidades de Kentucky y Rochester, Estados Unidos
Ex Profesor de Oclusión, Universidad del Salvador/Asociación Odontológica Argentina (USAL/AOA), Buenos Aires, Argentina

SUSANA PIOVANO

Profesora Titular Consulta, Cátedra de Odontología Preventiva y Comunitaria, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina

MARÍA GRACIELA RASINES ALCARAZ

Directora de la Comisión de Odontología Basada en la Evidencia, Asociación Odontológica Argentina
Comité editorial, *Evidence Based Dentistry Journal*
Vicepresidente de la Red de Odontología Basada en la Evidencia, International Association for Dental Research (IADR)

MARCELA RIZZO

Coordinadora del Área Odontológica, Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), Buenos Aires, Argentina

GUILLERMO A. RODRÍGUEZ

Especialista en Endodoncia, Universidad Maimónides, Buenos Aires, Argentina
Especialista en Implantología Oral, Universidad Católica Argentina

HUGO ROMANELLI

Doctor en Odontología
Director de la Carrera de Especialista en Periodoncia, Universidad Maimónides
Director del Departamento de Investigación Odontológica, Universidad Maimónides, Buenos Aires, Argentina
Director de la Carrera de Especialista en Periodoncia, Universidad Nacional de Asunción, Paraguay

GUILLERMO ROSSI

Doctor en Odontología
Especialista en Periodoncia
Profesor Asociado, Cátedra de Periodoncia, Escuela de Odontología USAL-AOA
Ex Presidente de la Sociedad Argentina de Periodontología
Ex Profesor Adjunto, Cátedra de Periodoncia, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires, Argentina

JAIME SAN PEDRO VALENZUELA

Profesor Titular de Radiología Maxilo-Facial, Universidad de Chile
Profesor Titular de Radiología Maxilo-Facial, Universidad de Talca
Ex Docente de Radiología, Escuela Dental, Universidad de Chile
Docente de Radiología, Escuela de Odontología, Universidad de Talca, Chile

[Colaboradores]**GUILLERMO SCHININI**

Especialista en Periodoncia, Universidad Maimónides
Docente de la Carrera de Especialista en Periodon-
cia, Universidad Maimónides, Buenos Aires
Dictante de Posgrado, Círculo Odontológico de
Rosario, Provincia de Santa Fe, Argentina

LEONARDO STIBERMAN

Director de la Unidad Láser, Círculo Argentino de
Odontología
Representante Argentino ante la *World Federation
for Laser Dentistry*

PABLO AGUSTÍN VARAS

Especialista en Prostodoncia, Facultad de Odonto-
logía, Universidad de Buenos Aires
Docente Autorizado de la Facultad de Odontología,
Universidad de Buenos Aires
Jefe de Trabajos Prácticos, Cátedra Clínica I de
Operatoria, Facultad de Odontología, Universidad
de Buenos Aires, Argentina

Prólogo

HÉCTOR ÁLVAREZ CANTONI

Decano de la Facultad de
Odontología, Universidad de
Buenos Aires

—

Prologar la quinta edición de la remozada obra del amigo ausente me llena de alegría, me honra como docente y me pone en el hermoso compromiso de presentarla a la profesión hispanohablante. Una profesión que cada vez exige más de sus líderes y que, además, se alegra de encontrar el saber que necesita en hombres que hablan su lengua, comparten sus costumbres, entienden mejor sus requerimientos y saben, aunque traten de confundirlos, que el saber no sólo proviene de allende los mares.

Esta obra, en su quinta edición, cala profundo con su interesante abordaje de los temas fundamentales de la Operatoria Dental. Su organización en tres partes y el recorrido de sus 33 capítulos permiten avanzar en el tratamiento de conceptos tales como la cariólogía, el diagnóstico, los nuevos tiempos operatorios y las preparaciones cavitarias, los materiales, el instrumental y los procedimientos restauradores de avanzada, tanto en la operatoria dental como en las disciplinas afines que permiten brindar una óptima odontología de excelencia.

Al profesor que nos dejó hace tiempo, la dicha de los elegidos que pueden, con su obra, trascender su ausencia. A Patricio, alumno e hijo, docente aplicado, quien supo recrear lo hecho por su propia capacitación, y que tiene el orgullo y la responsabilidad de “ser” el hijo de un grande.

A ustedes los destinatarios de la obra, el placer de disfrutarla.

Y a mí, el placer de recomendarla con la certeza de que, al concluirla, coincidirán conmigo en que ha sido un esfuerzo placentero y fructífero.

Prefacio

PATRICIO J. BARRANCOS

En junio de 2010 tuve una muy agradable reunión con Daniel Brik, el director de Editorial Médica Panamericana y su secretario editorial, Horacio Argente, para evaluar la publicación de un nuevo libro que fuera la continuación del anterior, *Operatoria Dental, Integración Clínica*, **aparecido en mayo de 2006. Acordamos en darle continuidad a la obra, actualizándola, mejorándola y dotándola de las características de los libros modernos, basados en nuevas herramientas pedagógicas.**

Analizamos las grandes diferencias entre los libros de ayer y los de hoy. Los primeros se basaban en la sabiduría del autor, centrados en los contenidos, monotemáticos, estáticos, cuestionables, perdurables. En cambio, los segundos se basan en las necesidades del lector, se centran en objetivos y competencias, se integran a otras disciplinas, y en ellos participan múltiples autores, que se renuevan cuando es necesario. Coincidimos también en la importancia de no perder de vista las necesidades de los lectores y sus posibilidades, para seleccionar muy bien los contenidos y ajustar la extensión final de la obra. Fue muy importante, además, sumar voluntades que se comprometieran con el proyecto, no sólo por la ardua tarea por delante, sino también pensando en la continuidad a largo plazo del tratado.

Un aspecto relevante que debía contemplar era tener un secretario de redacción eficiente, experto en las tareas de corrección de textos y manejo de las ilustraciones. Esas funciones recayeron nuevamente en Pablo Agustín Varas, eficaz colaborador en las ediciones anteriores.

El año siguiente, luego de invitar a participar en nuestro proyecto a distinguidos colaboradores de Argentina, Colombia, México, Chile, Uruguay y España, nos dedicamos a definir los capítulos y sus partes.

Operatoria Dental, Quinta Edición, consta de 33 capítulos divididos en tres partes. Parte I: "Diagnóstico y toma de decisiones" (capítulos 1 a 9); Parte II: "Materiales dentales y tecnologías aplicadas" (capítulos 10 a 16) y Parte III: "Tratamientos y técnicas restauradoras". Esta última, a su vez, se divide en cinco secciones. Sección 1: "Consideraciones generales y técnicas complementarias" (capítulos 17 a 21); Sección 2: "Sector anterior y tercio cervical" (capítulos 22 a 25); Sección 3: "Sector posterior" (capítulos 26 a 29); Sección 4: "Restauración de dientes tratados endodónticamente" (capítulos 30 a 31) y Sección 5 "Otros tratamientos" (capítulos 32 a 33).

El texto comienza con el novedoso capítulo 1, *Odontología basada en la evidencia y el aprendizaje profesional continuo*, desarrollado por María Graciela Rasines Alcaraz y Carlos R. Cantale. Luego el capítulo 2, *Cariología*, de Guillermo Rodríguez, reitera muy bien conceptos expresados en ediciones anteriores, seguido del capítulo 3, *Diagnóstico con evaluación de riesgo en cariology*, realizado con la idoneidad que caracteriza a Susana Piovano. El capítulo 4, *Clasificación de lesiones cariosas*, de Karina Cipponeri, señala conceptos de Mount, Hume, Lasfarges y cols. que determinan el fin del paradigma cavitario enseñado por Black hace más de cien años. Le sigue el capítulo 5, *Lesiones cervicales no cariosas y cariosas*, brindado por dos autoridades en el tema: Nélida Cuniberti de Rossi y Guillermo Rossi, e inmediatamente, el capítulo 6, *El bruxismo en la práctica dental general*, de la mano de Daniel Paesani, un experto en la enseñanza de dicha afección. Tenemos el gusto de leer a continuación *Radio- logía clínica para el práctico general* en el capítulo 7, escrito por el destacado profesor de Chile Jaime San Pedro Valenzuela. El capítulo 8, *Fotografía clínica* (de mi autoría), expone una atrapante temática, y la primera Parte concluye con el capítulo 9, *Consideraciones sobre la relación entre el paciente y el profesional*, de Asunción Barrancos, que ya ha brindado sus amplios conocimientos sobre psicología en la edición anterior.

La segunda Parte "Materiales dentales y tecnologías aplicadas" comienza con el capítulo 10, *Organismos de control de materiales y la odontología restauradora*, de Marcela Rizzo. Luego el profesor y amigo Ricardo L. Macchi expone, en el capítulo 11, el tema *Amalgama*, ya que nos parece importante no olvidar sus fundamentos. A continuación vemos el capítulo 12, *Ionómeros vítreos*, de María José Molina, seguido de los capítulos 13, 14 y 15 sobre *Composites*, *Adhesión a la estructura dentaria* y *Unidades de curado intrabucal*, explicados muy claramente por María Emilia Iglesias. Esta Parte termina con el capítulo 16, dedicado al fascinante tema *Tecnologías láser*, de Leonardo Stiberman.

La tercera Parte comienza en la Sección 1: Consideraciones generales y técnicas complementarias, con el capítulo 17, *Manejo de los tejidos gingivoperiodontales para alcanzar una estética y función sustentable*, escrito por Evelyn Adams, Guillermo Schinini y Hugo Romanelli. Creemos que es de suma importancia poder brindar también una adecuada estética gingival. Luego se aborda la temática *Oclusión en odontología restauradora*, dentro del capí-

[Prefacio]

tulo 18, explicada con autoridad por Carlos Adrián Fernández. Seguimos con el capítulo 19, *Campo operatorio*, de Guillermo A. Rodríguez; el capítulo 20, *Consideraciones estéticas en operatoria dental*, de Agustín Varas y el brillante capítulo 21, *Evaluación de restauraciones*, desarrollado por Fernando Maravankin, tres sólidos temas también presentes en la cuarta edición.

Continuamos con lo que llamamos Sección 2: Sector anterior y tercio cervical, comenzando por el capítulo 22, *Restauraciones directas adheridas en el sector anterior*, diagramado muy bien por Martín Buljevich, María Fernanda Bello y María Celia Charriton. A continuación, el capítulo 23, *Restauraciones de lesiones cervicales no cariosas y cariosas*, donde Nélide Cuni-berti de Rossi y Guillermo Rossi nos enseñan a restaurar las patologías no cariosas y cariosas que explicaron anteriormente. De la mano del profesor José Pedro Corts Rovere (Uruguay), junto a Luis María Arrospide Mondolo (Uruguay), y Cecilia Cedrés (Uruguay) disponemos del brillante capítulo 24, *Restauraciones cerámicas adheridas en el sector anterior*; la Sección concluye con *Terminaciones cervicales*, de Fernando Cebada dentro del capítulo 25, que indica las pautas que debemos conocer para obtener estética en coronas de porcelana del sector anterior. Seguimos con la Sección 3: Sector posterior. Patricio J. Barrancos y Gonzalo S. Barrancos brindan los capítulos 26, *Restauraciones plásticas estéticas en el sector posterior: Clase 1*, el capítulo 27, *Restauraciones plásticas estéticas en el sector posterior: Clase 2*, y el capítulo 28, *Restauraciones con amalgama*. En el marco del cierre de esta Sección sobre restauraciones del sector posterior, se concluye con el excelente capítulo 29, *Restauraciones estéticas parciales de inserción rígida en el sector posterior* escrito por Guillermo P. Depino. A continuación pasamos a la Sección 4: Restauraciones de dientes tratados endodónticamente. Se inicia con el capítulo 30, *Nuevas tendencias en postes*, de Enrique Kogan F., un destacado investigador sobre postes plásticos estéticos en México junto con Alejandro Kogan B. Y concluye con el capítulo 31, *Perno muñón*, de Fernando Cebada, que nos explica las pautas que se deben contemplar para efectuar exitosamente pernos metálicos colados empleando aleaciones nobles. Por último, disponemos de la Sección 5: Otros tratamientos. En el capítulo 32, *Enfoque biológico del blanqueamiento dental*, Isauro Abril Parra, un pionero del tema en Colombia, junto con Gustavo Di Bella desnudan conceptos erróneos muy difundidos y destacan cómo debe efectuarse el blanqueamiento dental. En el capítulo 33, *Odontología restauradora pediátrica*, Liliana Levín y Fabiana Carletto Körber nos ilustran sobre cómo realizar con éxito la operatoria dental en los niños.

Algunos dibujos de *Operatoria Dental, Quinta Edición*, igual que en nuestros libros anteriores, fueron realizados inicialmente por Graciela Aguerre de Barrancos Mooney, con la eficiencia y la prolijidad que la caracterizan. Una tarea que efectúa con pasión desde nuestra primera obra de 1981, acompañando todas las ediciones, sumada a rigurosas correcciones de textos.

Además, la obra cuenta con un sitio web en el que se puede acceder a las ilustraciones de todos los capítulos y otros materiales complementarios.

El que suscribe, junto con colaboradores de Argentina, Colombia, México, Chile, Uruguay y España, ofrece esta nueva obra a los profesionales de países o comunidades de habla hispana y portuguesa. Confiamos haber cumplido con el objetivo de realizar un aporte amplio a la difusión de esta disciplina, imprescindible para completar la formación de un profesional competente.

Agradecimientos

En memoria y agradecimiento a mi padre, Julio C. Barrancos Mooney, ejemplo de honestidad, capacidad profesional y dedicación permanente al estudio, y a mi abuelo, Publio E. Barrancos, profesional reconocido por su sabiduría y rectitud, que fueron pilares de mi formación.

Deseo agradecer a los 36 colaboradores de esta obra, prestigiosos clínicos, docentes e investigadores de seis países: Argentina, Colombia, México, Chile, Uruguay y España quienes, además de haber aportado un material de enorme valor científico, me honran con su amistad.

Ellos son María Graciela Rasines Alcaraz, Carlos R. Cantale, Guillermo A. Rodríguez, Susana Piovano, Karina Cipponeri, Nélica Cuniberti de Rossi, Guillermo Rossi, Daniel Paesani, Jaime San Pedro Valenzuela (Chile), Asunción Barrancos, Marcela Rizzo, Ricardo L. Macchi, María José Molina, María Emilia Iglesias, Leonardo Stiberman, Evelyn Adams, Guillermo Schinini, Hugo Romanelli, Carlos Adrián Fernández, Agustín Varas, Fernando Maravankin, Martín Buljevich, María Fernanda Bello, María Celia Charriton, Nélica Cuniberti de Rossi, Guillermo Rossi, José Pedro Corts Rovere (Uruguay), Luis María Arrospide Mondolo (Uruguay), Cecilia Cedrés (Uruguay) Fernando Cebada, Gonzalo S. Barrancos (España), Guillermo P. Depino, Enrique Kogan F. (México), Alejandro Kogan B. (México), Isauro Abril Parra (Colombia), Gustavo Di Bella, Liliana Levín y Fabiana Carletto Körber.

La realización de esta obra sólo ha sido posible gracias a la brillante tarea desempeñada por nuestro coordinador editorial, Pablo Agustín Varas.

Deseo destacar el trabajo efectuado en sus inicios por Guillermo Rodríguez y posteriormente por María Emilia Iglesias en cuanto a la diagramación preliminar del libro.

Merece mi gratitud por su valiosa colaboración, Héctor Alvarez Cantoni, autor del sentido prólogo, decano actual de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, quien me conoce y brinda una sincera amistad desde tiempo atrás.

Recuerdo con emoción a los amigos y colaboradores de las otras ediciones, pero que ya se fueron: José Manuel Lueje, Dioracy Fonterrada Vieira, Ruth Borensztein, Enrique Basrani, Elías Feldman, Marcelo Galante, Ricardo Barrancos Mooney, Héctor Maddalena y Alejandro Jiménez Lozano, entre otros.

Agradezco, además, al personal de la Biblioteca de la Asociación Odontológica Argentina y a su directora Ana M. Llorens Ortigosa, a la Biblioteca de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires dirigida por Graciela Margarita Piantanida; en el marco de la Biblioteca de la Facultad de Odontología de la Universidad Maimónides, a Inés Graciela Uranga; en la Biblioteca de la Facultad de Odontología de la Universidad de Rosario, a Silvia Esther Rodríguez, y en la Biblioteca de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica, a María Soledad Lago.

Expreso mi agradecimiento por el apoyo recibido para dar a conocer la obra al ex presidente de la Asociación Odontológica Argentina, Damián Basrani, como también a su presidente actual y querida amiga, Ana Pereira, por sus ideas y consejos.

Deseo agradecer la colaboración brindada por Gustavo Di Bella, María Emilia Iglesias y Daniel Martucci, durante su ejercicio como presidentes de SODYMD (Sociedad de Operatoria Dental y Materiales Dentales), en la Asociación Odontológica Argentina.

Reiterando lo expresado en las otras ediciones y con el riesgo de omisiones involuntarias, debo agradecer, por sus contribuciones científicas, enseñanzas, sugerencias, propuestas, permanente y desinteresado aporte de ideas a lo largo de mi carrera profesional:

A destacados colaboradores y amigos de la cuarta edición –algunos de ellos no están más entre nosotros– Ezequiel Aberastain, Delia Arrigó, María Eugenia Beretta, Cléber Bidegain Pereira (Brasil), Noemí Bordoni, Raúl G. Caffesse (Estados Unidos), Edgardo R. Caride, Facundo Caride, Eduardo Ceccotti, Mariela Chávez Tuñón, Ana María Collet, Hugo Dagum, Hugo Dagum (h.), Carlos Alberto de Souza Costa (Brasil), José Dos Santos (h.) (Brasil), Martín H. Edelberg, Axel Endruhm, Jorge Frydman, Roberto González, María Beatriz Guglielmotti, Rafael A. Gutiérrez, Josimeri Hebling (Brasil), Alicia Hidalgo de Barrancos Mooney, Gustavo Jiménez Lozano, Sergio G. Kohen, María Eleonora Macchi, Pedro A. Machado Bastos (Brasil), Beatriz Maresca, Nicolás Ortiz, Jaime Otero Martínez (Perú), Jaime I. Otero Injoque (Perú), Clovis Pagani (Brasil), Ana Lucia Pereira Brandi (Brasil), Laura María Pereira Moraes (Brasil), Susana Piovano, Orestes Walter Siutti, Aldo Squassi, Enrique Teitelbaum (Brasil), Elvio H. Troielli, Federico A. Viale y Marcelo Vinai.

A nuestros colegas y amigos argentinos, –entre muchos otros cuya involuntaria omisión no significa olvido– Juan Carlos Fernández, Rodolfo Rannazzo, Carlos Conesa Alegre, actual-

[Agradecimientos]

mente decano de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de La Plata, Alberto Dell'Acqua, Sergio Gamberg, Eduardo Lanata, Alfredo N. Presa, Guillermo Pisarenko, Carlos Mazariegos, Jorge Canzani, Alejandro Maddalena, Carlos Spielberg, Hugo Furze, Ildefonso Ishikawa, Ernesto García, José Carlos Elgoyhen, Ernesto Kolodzinski, Julio Grassi Rolón, Eduardo Crawley, Isabel Barbeito, Julia Harfin, Francisco Brisco, Roberto Porter, Carlos E. López, Edmundo Sella, Pablo Abate, Norberto Lombardo y Luis Tamini Elicegui de Buenos Aires; Máximo Ledesma, Ricardo Pietromica, Lorenzo Novero y Ángel Contigiani de Santa Fe; Jorge Uribe Echeverría, Norma Uribe Echeverría, Enrique Fernández Bodereau, Enrique Fernández Bodereau (h.) y Julio Cabral de Córdoba; Oscar Vinai y Blas Barletta, de La Plata; Raúl Ubieta, Guillermo Ubieta y Martiniano Francischetti, de Mar del Plata; Emilio Cos, de Bahía Blanca; Silvia Alsina, de Corrientes; Eduardo Romero, de Misiones; Salomón Kancypier y Virgilio Prevedel, de Tucumán; María del Sol Aguilar, de Bariloche; Máximo García Vidal, de Salta, y tantos otros más de la Sociedad de Operatoria Dental y Materiales Dentales, en la Asociación Odontológica Argentina, del Círculo Odontológico del Norte, del Círculo Argentino de Odontología, del *International College of Dentists* y de la *Asociación Latinoamericana* de Operatoria Dental y Biomateriales por el estímulo, intercambio de ideas y consulta permanentes sobre temas de la especialidad.

Agradezco también a Alejandro, Vilma y Jessie Stern, Eduardo Pró y Mauricio Vallese por la capacitación recibida en el uso del video y la televisión como medios educativos en el ámbito de la salud, y a la Videoteca Central de la Facultad de Medicina de Buenos Aires (Cenates), por las actividades allí desarrolladas un tiempo atrás. Deseo agradecer a Ezequiel Zavala por su colaboración en la realización de los videos.

Extiendo mi agradecimiento al personal docente de la Cátedra Clínica I de Operatoria Dental en Buenos Aires, con quienes compartí ricas vivencias a lo largo de mucho tiempo. A su profesor titular Carlos González Zanotto, al profesor asociado Martín Buljevich que, junto con Fernanda Bello y María Celia Charritón, escribieron el capítulo 22, "Restauraciones directas adheridas en el sector anterior"; asimismo, a las profesoras adjuntas Marcela Lespade y María Laura Leal.

Agradezco a Marcela San Hilario, Leonardo Diguardi, Darío Goldberg, Silvia Guralnik, Federico Ruíz, Lorena González, Gustavo Litvak, Estela Marcellino y Marta Sastre, entre colegas de un valioso plantel de la cátedra citada en la que desempeñé actividades docentes durante 24 años a partir de 1982.

Reitero mi agradecimiento por las tareas efectuadas tiempo atrás en esta cátedra junto con Ignacio Rechanik, Ramón Garate, Ángel Arias, Nilda Pizzorno y María Angélica Tarragó.

Asimismo agradezco a valiosos docentes y grandes amigos, Miriam Jordanoff, Hernán Sánchez del Roscio y Carolina Trussi, como también a Daniel Bromberg, Marcelo Holcer, Rita Levato, Enrique Migliarini y Daniel Pappola, de España, y a Ricardo Rivoiro, de Italia.

Plus Dental, Juan Novacek SA y Grimberg Dental Center SA en Buenos Aires, Argentina, brindaron diferentes materiales, instrumental y equipamiento sobre operatoria dental para su uso en los diversos casos clínicos mostrados. La premiada firma Triodent de Nueva Zelanda, a través de su director clínico, Alejandro Aubone, nos envió gentilmente avíos de todos sus renombrados productos. En Santiago de Chile, Alejandro Iglesias, profesor de Operatoria Dental en el país trasandino, mediante la empresa Ciprés Ltda., representante sudamericano de Nissin en Kyoto, Japón, facilitó la adquisición de esos productos para capacitación dental en odontología conservadora. A todos ellos, mi agradecimiento.

Por la excelente labor efectuada en la edición de este libro y la calidad de las ilustraciones, utilizando tecnología de avanzada, agradezco muy especialmente a Hugo Brik, presidente de Editorial Médica Panamericana, su amistad, confianza y respaldo permanentes; y a sus directivos en la Argentina, Daniel Brik, Fernando Norbis, Alejandro Maveroff y Horacio Argente, su director editorial; también a Andrés del Barrio y a todo el personal jerárquico, administrativo y técnico.

A mi madre, Graciela Aguerre de Barrancos Mooney, que se ha desempeñado como dibujante y correctora; a mis hermanas, Consuelo Barrancos y Asunción Barrancos, autora del capítulo 9; a mi hermano, Gonzalo S. Barrancos (España), con quien compartí la autoría de los capítulos 26, 27 y 28; a mi hija, Milagros Barrancos Crespo, estudiante de la carrera de Realizador Integral de Cine y Televisión, que ha sido asistente en fotografías y videos; a mi familia política, Carlos Cantale, autor del capítulo 1; a Viviana Julián de Barrancos (España); a Jorge Erich Angaut (Bariloche), y a Sandra Crespo, que con cariño me alentaron siempre, les brindo mi afectuoso reconocimiento.

Índice

PRÓLOGO	XI		
PREFACIO	XIII		
AGRADECIMIENTOS	XV		
PARTE I			
DIAGNÓSTICO Y TOMA DE DECISIONES	1		
1 Odontología restauradora basada en la evidencia y en el aprendizaje profesional continuo	3		
<i>María Graciela Rasines Alcaraz y Carlos R. Cantale</i>			
2 Cariología	23		
<i>Guillermo A. Rodríguez</i>			
3 Diagnóstico con evaluación de riesgo en cariología	61		
<i>Susana Piovano</i>			
4 Clasificación de lesiones cariosas	83		
<i>Karina Cipponeri</i>			
5 Lesiones cervicales no cariosas y cariosas	97		
<i>Nélida Cuniberti de Rossi y Guillermo Rossi</i>			
6 El bruxismo en la práctica dental general	133		
<i>Daniel Paesani</i>			
7 Radiología clínica para el práctico general	159		
<i>Jaime San Pedro Valenzuela</i>			
8 Fotografía dental	195		
<i>Patricio J. Barrancos</i>			
9 Consideraciones sobre la relación entre el paciente y el profesional	215		
<i>Asunción Barrancos</i>			
PARTE II			
MATERIALES DENTALES Y TECNOLOGÍAS APLICADAS	227		
10 Organismos de control de materiales y la odontología restauradora	229		
<i>Marcela Rizzo</i>			
11 La amalgama	233		
<i>Ricardo L. Macchi</i>			
12 Ionómeros vítreos	241		
<i>María José Molina</i>			
13 Resinas compuestas	249		
<i>María Emilia Iglesias</i>			
14 Adhesión a la estructura dentaria	259		
<i>María Emilia Iglesias</i>			
15 Unidades de polimerización	269		
<i>María Emilia Iglesias</i>			
16 Láser en odontología	275		
<i>Leonardo Stiberman</i>			
PARTE III			
TRATAMIENTOS Y TÉCNICAS RESTAURADORAS	283		
SECCIÓN 1 - CONSIDERACIONES GENERALES Y TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS			
285			
17 Manejo de los tejidos gingivoperiodontales para alcanzar una estética y función sustentable	287		
<i>Evelyn Adams, Guillermo Schinini y Hugo Romanelli</i>			
18 Oclusión en odontología restauradora	309		
<i>Carlos Adrián Fernández</i>			
19 Campo operatorio	327		
<i>Guillermo A. Rodríguez</i>			
20 Consideraciones estéticas en operatoria dental	359		
<i>Pablo Agustín Varas</i>			
21 Evaluación de restauraciones	377		
<i>Fernando Maravankin</i>			
SECCIÓN 2 - SECTOR ANTERIOR Y TERCIO CERVICAL			
411			
22 Restauraciones estéticas en el área proximal de dientes anteriores	412		
<i>Martín Guillermo Buljevich, María Fernanda Bello y María Celia Charrittón</i>			
23 Restauraciones en el tercio cervical	447		
<i>Nélida Cuniberti de Rossi y Guillermo Rossi</i>			
24 Restauraciones de cerámica adherida	459		
<i>José Pedro Corts Rovere, Luis María Arrospide Mondolo y Cecilia Cedrés</i>			

25 Terminaciones cervicales estéticas	495
<i>Fernando Cebada</i>	

SECCIÓN 3 - SECTOR POSTERIOR	509
-------------------------------------	------------

26 Restauraciones plásticas estéticas en el sector posterior: clase 1	511
<i>Patricio J. Barrancos y Gonzalo S. Barrancos</i>	

27 Restauraciones plásticas estéticas en el sector posterior: clase 2	549
<i>Patricio J. Barrancos y Gonzalo S. Barrancos</i>	

28 Restauraciones con amalgama	583
<i>Patricio J. Barrancos y Gonzalo S. Barrancos</i>	

29 Restauraciones estéticas parciales de inserción rígida en el sector posterior	639
<i>Guillermo Pregadio Depino</i>	

SECCIÓN 4 - RESTAURACIÓN DE DIENTES TRATADOS ENDODÓNTICAMENTE	661
--	------------

30 Nuevas tendencias en postes	663
<i>Enrique Kogan F. y Alejandro Kogan B.</i>	

31 Perno muñón	673
<i>Fernando Cebada</i>	

SECCIÓN 5 - OTROS TRATAMIENTOS	683
---------------------------------------	------------

32 Enfoque biológico del blanqueamiento dental	685
<i>Isauro Abril Parra y Gustavo Di Bella</i>	

33 Odontología restauradora pediátrica	711
<i>Liliana Rosa Levín y Fabiana Pía Marina Carletto Körber</i>	

Índice analítico	733
-------------------------	------------

PARTE

I

DIAGNÓSTICO Y TOMA DE DECISIONES

PARTE

I

DIAGNÓSTICO Y TOMA DE DECISIONES – 3

1 Odontología restauradora basada en la evidencia y en el aprendizaje profesional continuo – 3

María Graciela Rasines Alcaraz y Carlos R. Cantale

2 Cariología – 23

Guillermo A. Rodríguez

3 Diagnóstico con evaluación de riesgo en cariología – 61

Susana Piovano

4 Clasificación de lesiones cariosas – 83

Karina Cipponeri

5 Lesiones cervicales no cariosas y cariosas – 97

Nélida Cuniberti de Rossi y Guillermo Rossi

6 El bruxismo en la práctica dental general – 133

Daniel Paesani

7 Radiología clínica para el práctico general – 159

Jaime San Pedro Valenzuela

8 Fotografía dental – 195

Patricio J. Barrancos

9 Consideraciones sobre la relación entre el paciente y el profesional – 215

Asunción Barrancos

CAPÍTULO

1

ODONTOLOGÍA RESTAURADORA BASADA EN LA EVIDENCIA Y EN EL APRENDIZAJE PROFESIONAL CONTINUO

MARÍA GRACIELA RASINES ALCARAZ y CARLOS R. CANTALE

INTRODUCCIÓN

La práctica diaria reclama al profesional estar al tanto de la información disponible que puede ser útil para el cuidado de sus pacientes, así como también saber identificar aquellos artículos que se publican relacionados con problemas de pacientes reales que generan preguntas concretas.

Esto lleva a considerar dos temas clave para el éxito en la búsqueda de respuestas a los interrogantes que se generan: **la evidencia y el aprendizaje continuo.**

Los autores desarrollan estos dos pilares de la categorización de la información para que cualquier lector interesado en ser más certero en sus búsquedas pueda serlo, sin que sea necesario estar entrenado específicamente en los principios de la evidencia o en la utilización de recursos de la web 2.0.

La secuencia elegida para exponer los temas puede ser seguida o alternada por el lector según su interés, ya que ambas se complementan necesariamente.

Parte 1: odontología basada en la evidencia

GENERALIDADES

La práctica de la medicina basada en la evidencia tiene sus inicios en la Universidad Mc Master de Canadá, a principio de la década de los sesenta.

Esta disciplina se desarrolló a partir de la aplicación de estrategias básicas de epidemiología con el objetivo de mejorar las decisiones sanitarias y permitir la actualización continua de los profesionales de manera sencilla y eficiente.

Así como el primer artículo de medicina basada en la evidencia fue publicado por David Sackett y cols. en 1992 en la revista del *Journal of American Medical Association*, fue **Derek Richards**

quien en 1995 publicó, en el *British Dental Journal*, el primer artículo sobre odontología basada en la evidencia.

El avance de la investigación en las ciencias médicas permite al profesional moderno la toma de decisiones en salud basándose en intervenciones científicamente comprobadas. Sin embargo, la constante producción de artículos sobre las novedades científicas es de una magnitud tal que, para estar actualizado, un odontólogo debería leer diariamente varios trabajos. El objetivo de este capítulo es brindar a los colegas las herramientas básicas que le permitan seleccionar e interpretar rápidamente la evidencia disponible útil para su especialidad.



FIG. 1-1. Componentes de la odontología basada en la evidencia.

Para eso analizaremos primeramente las generalidades de la disciplina que permitirán al lector comprender las herramientas disponibles para luego interiorizarnos en cómo se practica la odontología basada en la evidencia.

¿Qué es la odontología basada en la evidencia? Es un proceso continuo de aprendizaje que busca integrar la experiencia clínica de cada profesional junto a la mejor evidencia disponible, producto de las investigaciones clínicas y de las preferencias de los pacientes (fig. 1-1).

¿Cuándo vamos a practicarla? En la práctica diaria, para responder a las preguntas de nuestros pacientes sobre determinados tratamientos. Ante la incertidumbre sobre cómo tratar determinado problema o decidir una intervención. Cuando deseamos comparar el costo/efectividad de diferentes tratamientos. Para apoyar la realización de tesis o la preparación de clases o conferencias con basamento científico.

¿Cómo se practica? (fig. 1-2) Volveremos sobre esto más adelante.

Conceptos básicos de epidemiología

Para entender y comenzar a practicar la odontología basada en la evidencia, debemos detenernos ahora en lo que es la principal

fuerza de **evidencias**, los estudios clínicos y los diferentes diseños de investigación. El peso de la **evidencia** no será el mismo para todos los diseños.

Cuando un investigador se plantea un estudio, sabe de antemano que debe jugar con la incertidumbre. Si se pudiera analizar a toda la población, se podría tener la certeza de que los resultados observados son los reales. Por supuesto, esto es imposible, por lo que deberá realizar su investigación sobre una muestra de la población e inferir con esos resultados el valor real del total de la población.

Los errores cometidos durante el desarrollo del estudio que llevan a resultados distorsionados y, por consiguiente, a conclusiones equivocadas se denominan "sesgos".

Sesgo de selección: error cometido cuando los pacientes incluidos en el estudio no son representativos de la población de la cual se aplicarán las conclusiones.

Sesgo de adjudicación: ocurre cuando el investigador elige a qué grupo pertenecerán los pacientes de manera subjetiva.

Sesgo de observación: error que resulta de una diferencia en los criterios de medición entre los observadores.

Sesgo de publicación: tendencia a publicar solo los estudios donde se obtuvieron resultados positivos.

La posibilidad de errores puede minimizarse mediante el correcto diseño del trabajo de investigación. Los sesgos que pueden ocurrir en estudios de malos diseños no pueden ser corregidos en la etapa de análisis.

Diseños de investigación

Los estudios de investigación se dividen en **observacionales** y en **experimentales**.

Estudios observacionales

En este diseño se observan los resultados, y se permite que la naturaleza siga su curso; el investigador mide lo que se observa, pero no realiza ningún tipo de intervención. Se dividen en **descriptivos** y en **analíticos**.

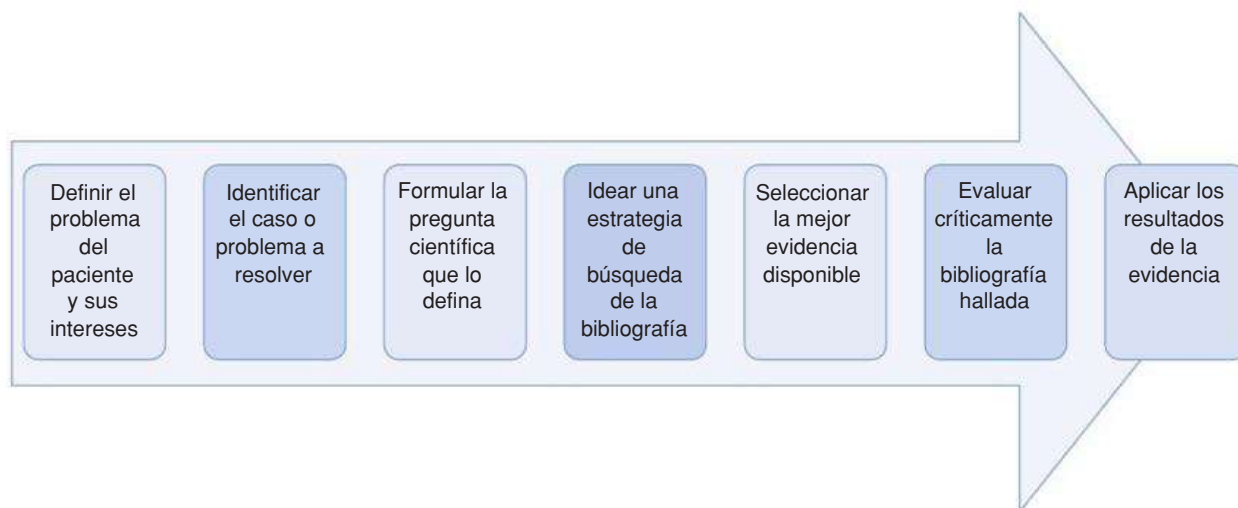


FIG. 1-2. Los pasos de la odontología basada en la evidencia.

Estudios descriptivos

Se limitan a la descripción de la frecuencia de la enfermedad en una población. Los estudios descriptivos, si bien no permiten medir asociación entre las variables, son muy útiles para la elaboración de importantes hipótesis que originan otros estudios de diseño más controlado.

- Serie de casos: se obtienen por recolección de datos por parte del odontólogo clínico** que describen la experiencia de un paciente o de un grupo de pacientes con igual diagnóstico o con iguales características. Su objetivo es el informe de los hallazgos en relación con alguna patología, las nuevas tecnologías, el resultado de tratamientos, etc.
- Estudios ecológicos: los estudios ecológicos o de correlación** son estudios de realización sencilla y de rápida ejecución, generalmente muy económicos y con posibilidad de utilización de datos preexistentes. La característica principal de estos estudios es que los factores de riesgo y las tasas de enfermedades bucodentales se miden sobre poblaciones, y no sobre personas en forma individual. Son de mucha utilidad para medir la prevalencia e incidencia de las enfermedades, especialmente cuando las enfermedades son poco frecuentes.

Estudios analíticos

Un estudio *analítico* va más allá y analiza la relación entre los estados de salud y las posibles variables que pueden intervenir.

- Estudios transversales o de prevalencia (cross sectional).** La característica principal de este diseño es que la variable que se quiere conocer se mide en un punto determinado del tiempo. Este tipo de estudios detecta la presencia de enfermedad o de algún factor de riesgo en un momento dado en

una población determinada. Son utilizados en odontología para la planificación y evaluación de programas y servicios sanitarios.

- Estudios de casos y controles.** Un estudio de casos y controles es un tipo de investigación observacional analítica en la cual los individuos participantes son seleccionados sobre la base de si presentan (casos) o no (controles) la enfermedad en estudio. Es muy importante que tanto los casos como los controles se encuentren muy bien definidos. Los grupos son luego comparados según la frecuencia con que se presente la exposición considerada o la característica de interés. Son estudios longitudinales, no transversales, dado que los datos utilizados son observados a lo largo del tiempo, en diferentes momentos. Cuando los datos utilizados han sido medidos en el pasado, hablaremos de estudios retrospectivos; cuando la recolección de datos continúa a medida que el tiempo va pasando, hablaremos de estudios prospectivos (fig. 1-3).
- Estudios de cohortes.** Son también llamados “de seguimiento”, *follow up* o “longitudinales”. Suelen ser prospectivos. Este tipo de estudio se realiza sobre un grupo de personas sanas (cohorte). En una primera etapa se mide la exposición a un factor de riesgo (tomemos por ejemplo la dieta); se identifica un grupo expuesto a un factor determinado (p. ej., consumo de más de 100 g de azúcar/ día) y a un grupo control no expuesto al factor de riesgo (consumo de menos de 50 g de azúcar/ día). En una segunda etapa se procede a la observación durante varios años para determinar la incidencia o prevalencia de caries u otras enfermedades bucodentales en el grupo de riesgo y compararla con el grupo control. La limitación de este diseño es que resulta muy difícil controlar los sesgos; se requieren a menudo muestras de gran tamaño, y su ejecución puede requerir mucho tiempo y dinero (fig. 1-4).

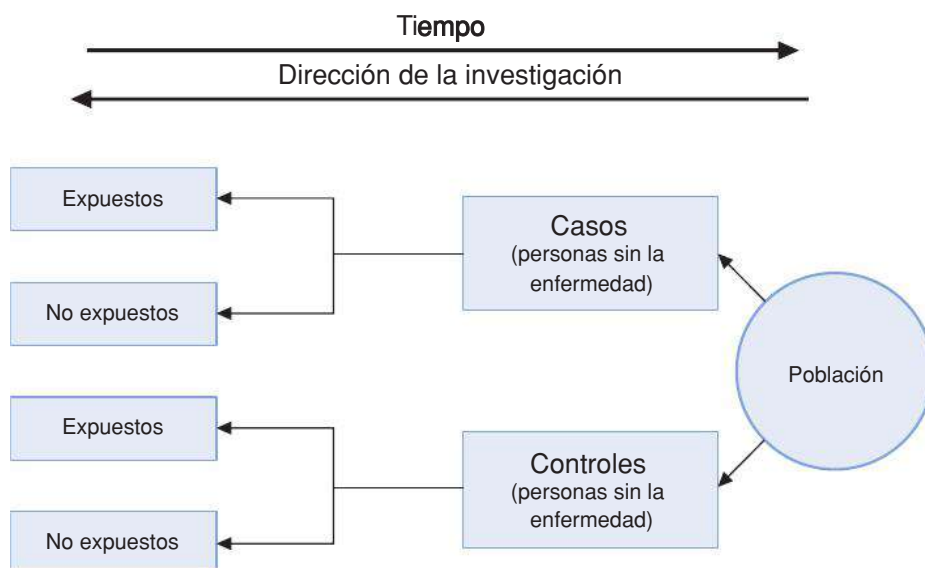


FIG. 1-3. Diseño de un estudio de casos y controles.

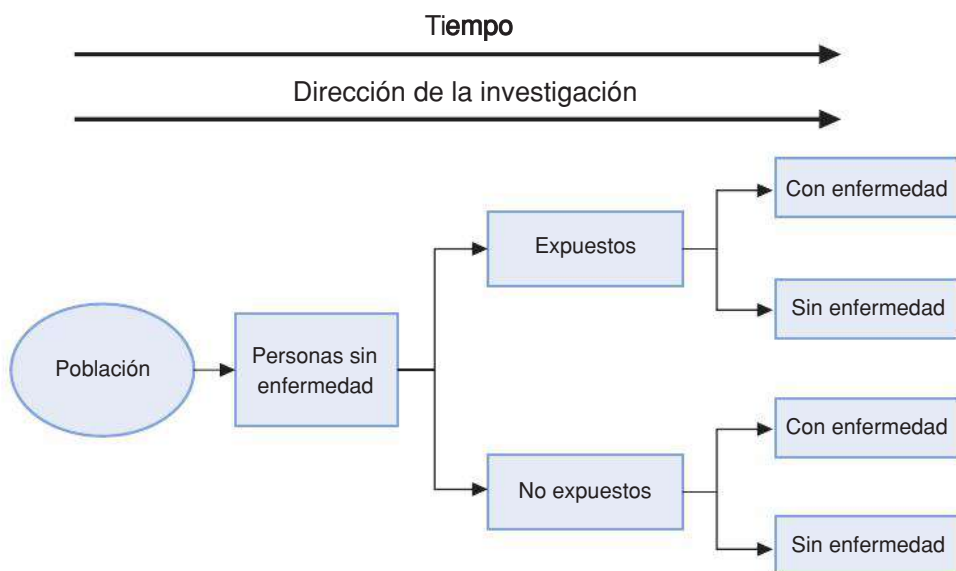


FIG. 1-4. Diseño de un estudio de cohorte.

Estudios experimentales

Un estudio experimental permite al investigador elegir sus variables y, mediante su manipulación, en un ambiente controlado, puede buscar la evidencia que apoye su hipótesis. La ética tiene un rol fundamental en los diseños experimentales y se debe contar siempre con el consentimiento informado de los pacientes para participar en el estudio.

Ensayos clínicos aleatorizados

De todos los diseños en investigación, el ensayo clínico aleatorizado es el que permite acercarse a la noción de causalidad

de manera más directa. Por su diseño, si se ha llevado a cabo correctamente, este tipo de estudios es el más apropiado para control de sesgos (fig. 1-5).

La asignación de los individuos a cada uno de los grupos debe ser aleatoria. Idealmente, el estudio debe ser enmascarado o ciego. El investigador define sus variables dependientes e independientes; luego realiza las experiencias, observa los resultados y hace inferencia. Los efectos del experimento o de la intervención se miden comparando los resultados entre el grupo experimental y el grupo control.

Las limitaciones de este diseño son la consideración de los elementos éticos involucrados y las dificultades para ser llevado

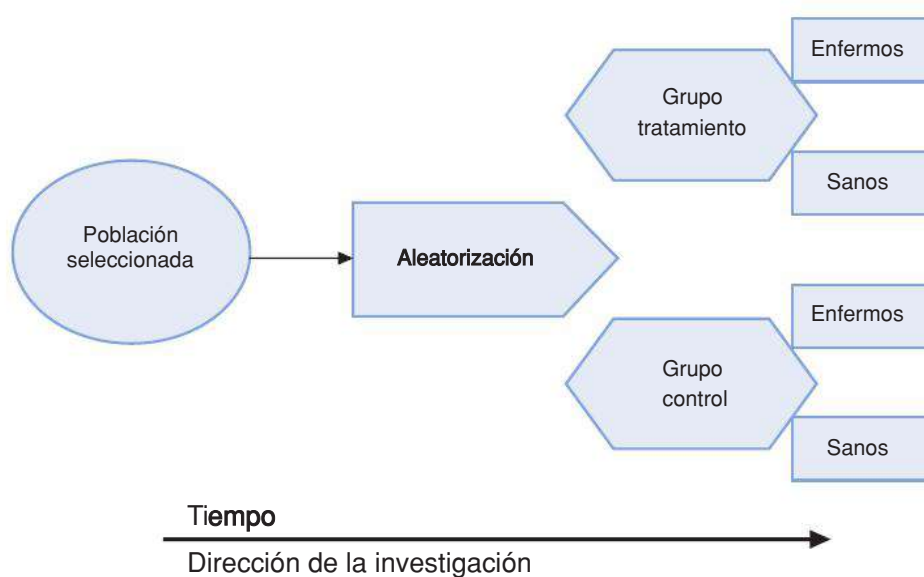


FIG. 1-5. Diseño de un ensayo clínico aleatorizado.

CUADRO 1-1. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO DE UN ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO

Selección de los pacientes según estricta definición de criterios de inclusión y exclusión.
 Cálculo apropiado del tamaño de la muestra. Una muestra pequeña puede ser no representativa y por lo tanto insuficiente para comprobar asociación estadística.
 Adjudicación de los pacientes al grupo de tratamiento o al grupo control en forma aleatoria.
 En todo estudio donde sea posible se buscará que tanto pacientes como profesionales estén ciegos al tratamiento.

a cabo, como el costo, el tiempo de realización y la organización necesaria para mantener a los individuos en el grupo asignado aleatoriamente, entre otros factores (**cuadro 1-1**).

Características principales de los ensayos clínicos aleatorizados

Aleatorización: consiste en asignar de manera aleatoria a los pacientes a cada grupo de tratamiento, para asegurar que los diferentes grupos sean comparables u homogéneos y darles a todos los pacientes igual probabilidad de ser asignados a cualquiera de los dos grupos. Mediante la aleatorización se equilibran en los grupos las características o variables que medimos o que conocemos (p. ej., edad, género), así como también las que desconocemos (condiciones sistémicas diferentes, predisposición a alguna enfermedad, etc.) y que puedan influir en los resultados que evaluamos. Existen varios tipos de aleatorización: simple, estratificada y por bloques. Cuanto mayor sea la complejidad de la técnica (lo que asegura su inviolabilidad en cuanto a mantener ciegos a los participantes), mayor peso tendrá la evidencia.

Control con placebo: consiste en administrar sustancias placebo en lugar de sustancias activas a uno de los grupos del ensayo, para disponer de un grupo con el que comparar el tratamiento activo.

Doble ciego: implica que ni el paciente ni el observador conocen en qué grupo (tratamiento o control) está aquel. Intenta limitar el efecto de evaluaciones subjetivas por parte de ambos. Su factibilidad depende del tipo de intervención. Generalmente las intervenciones en odontología, por sus características prácticas, no permiten cegamiento.

Revisiones sistemáticas y metanálisis

Las revisiones sistemáticas son investigaciones que analizan los resultados de estudios sobre un mismo tema según un protocolo previamente especificado, para encontrar una

respuesta concluyente a alguna pregunta de interés asistencial o sanitario. Se denominan “sistemáticas” porque aplican una serie de herramientas del método científico para minimizar los posibles sesgos. Este es el aspecto fundamental que diferencia este tipo de síntesis de las tradicionales revisiones “narrativas” (las clásicas actualizaciones), que se basan en criterios muchas veces extremadamente subjetivos para arribar a conclusiones y a recomendaciones finales. Permiten sopesar la enorme cantidad de información disponible y obtener repuestas concretas a preguntas de índole asistencial o sanitaria.

Un metanálisis es un tipo particular de revisión sistemática de estudios que no se limita a resumir los hallazgos cualitativamente, sino que utiliza procedimientos estadísticos para expresar los resultados en forma cuantitativa. La principal ventaja del metanálisis es que permite aumentar el tamaño de la muestra sumando las potencias estadísticas de varios estudios al analizarlos en conjunto. De esta manera se mejora la posibilidad de detectar diferencias de efectos pequeñas o en subgrupos de pacientes. La condición para realizar el resumen de la medida estadística mediante un metanálisis es que los estudios no presenten homogeneidad entre sí. (**cuadro 1-2**)

PRACTICANDO ODONTOLOGÍA BASADA EN LA EVIDENCIA

La pregunta con enfoque clínico

Una vez definido el problema o necesidad clínica de nuestro paciente, podemos elaborar una pregunta con enfoque clínico que nos servirá, principalmente, para orientar la búsqueda bibliográfica.

Una buena pregunta con enfoque clínico debe ser contestable y debe sintetizar 4 elementos cruciales:

El paciente o problema: definiremos primero las características del paciente o de la población sobre la cual deseamos

CUADRO 1-2. PASOS PARA REALIZAR UN METANÁLISIS

Formulación de la pregunta científica que determina el tema a investigar.
 Redacción de un protocolo de investigación.
 Búsqueda exhaustiva de la bibliografía según criterios de inclusión determinados en el protocolo.
 Evaluación crítica de los artículos encontrados.
 Selección de artículos incluidos y excluidos según la calidad de la evidencia.
 Extracción y análisis de los datos.
 Si no existe heterogeneidad, va a realizarse el metanálisis. Si hubiera heterogeneidad, se informan los datos de cada estudio por separado.
 Conclusiones.

conocer las evidencias disponibles (p. ej., grupo etario, género, enfermedades o factores agravantes si los hubiera, etc.).

Intervención: en este punto vamos a aclarar cuál es el tratamiento o intervención que se está considerando (p. ej., administración de una droga, indicación de prácticas odontológicas, etc.).

Comparación: consideraremos aquí cuál es el tratamiento alternativo que queremos comparar. La pregunta no necesariamente debe tener un elemento de comparación específico; dependerá de nuestro interés sobre la evidencia que buscamos.

Criterios de valoración o outcomes: en este punto se considera qué es lo que se espera que ocurra (p. ej., sobrevida de un material de restauración, mayor analgesia, etc.) (**cuadro 1-3**).

La búsqueda de la evidencia

En temas relacionados con la salud, donde el objetivo final es beneficiar a los pacientes, la técnica de acceso utilizada debe hallar los mejores artículos publicados sobre el problema y ser lo suficientemente rápida para permitir conocer de manera inmediata los últimos avances en odontología. Es necesario aprender a filtrar lo inapropiado, incierto o superfluo, ya que el gran volumen de información suele ser un inconveniente para acceder a la totalidad de los artículos importantes (**cuadro 1-4**).

Una vez que tenemos definida nuestra pregunta clínica, debemos dirigirnos a la base de datos que mejor represente el tipo de evidencia que queremos encontrar (véase **Parte 2**).

A través de nuestra estrategia de búsqueda seleccionaremos el o los artículos que podrían solucionar nuestro problema, planteado en la pregunta clínica. Realizaremos la evaluación de la evidencia para determinar su aplicación.

La evaluación de la evidencia

Una vez seleccionado el artículo, debemos hacer el análisis crítico a partir del cual comprobaremos su validez interna y externa, y extraeremos los datos que cuantifican los resultados.

- **Validez interna: grado en que los resultados de una observación son confiables.** La validez interna va a depender del control de todos los sesgos; por eso es importante elegir un correcto diseño de investigación.
- **Validez externa: grado en que esos resultados pueden ser generalizados o aplicados a la población o a un paciente determinado.**
- **Importancia clínica o relevancia: consideración de la importancia que los resultados tienen sobre la clínica odontológica, cuáles son los cambios que los resultados obtenidos pueden orientar en beneficio del paciente.**

Niveles de evidencia

Como dijimos anteriormente, los diferentes diseños de investigación no tienen el mismo valor de evidencia. El peso va a estar determinado por la capacidad del diseño para disminuir los posibles sesgos.

Utilizaremos la clasificación empleada por el Centro de Medicina Basada en la Evidencia de Oxford (OCBM; **cuadro 1-5**).

El nivel de evidencia elegido será siempre el de más alta calidad disponible.

Si no encontráramos revisiones sistemáticas sobre nuestro problema a resolver, buscaremos uno o más estudios individuales. El ensayo clínico aleatorizado será la primera elección, aunque otros diseños pueden también ser útiles según la pregunta planteada (**cuadro 1-6**).

CUADRO 1-3. EJEMPLOS DE PREGUNTA CIENTÍFICA

Paciente o problema: mujeres embarazadas con gingivitis, niños en edad escolar, adolescentes con ortodoncia, etc.

Intervención: terapia básica periodontal más antibióticos, pastas fluoradas, extracción preventiva del tercer molar.

Comparación: terapia básica, colutorios fluorados, actitud conservadora.

Criterio de valoración (outcome): disminuir el riesgo periodontal, prevenir nueva aparición de caries, prevenir el apiñamiento dentario.

Las preguntas serían:

- En mujeres embarazadas con gingivitis (P), ¿la terapia básica periodontal más antibióticos (I) comparada con terapia básica sola (C) es más efectiva para reducir el riesgo periodontal (O)?
- En niños en edad escolar (P), ¿las pastas fluoradas (I) son más efectivas que los colutorios fluorados (C) para prevenir la aparición de nuevas caries (O)?
- En adolescentes con ortodoncia (P), ¿la extracción preventiva de los terceros molares (I) comparado con actitud conservadora (C) es mejor para prevenir el apiñamiento dentario (O)?

CUADRO 1-4. ALTERNATIVAS A LAS QUE SE PUEDE RECURRIR PARA RECABAR INFORMACIÓN ANTE UN PROBLEMA CLÍNICO

- Consultar a un experto.
- Concurrir a una biblioteca.
- Realizar una búsqueda bibliográfica electrónica.
- Consultar una base de datos especializada.

CUADRO 1-5. CLASIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE EVIDENCIA EMPLEADA POR EL CENTRO DE MEDICINA BASADA EN LA EVIDENCIA DE OXFORD

- 1A – Revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados sin heterogeneidad.
- 1B – Ensayo clínico aleatorizado individual con intervalo de confianza estrecho.
- 2A – Revisiones sistemáticas de estudios de cohorte sin heterogeneidad.
- 2B – Estudio de cohortes individuales.
- 2C – Estudios ecológicos.
- 3A – Revisiones sistemáticas de estudios de cohorte sin heterogeneidad.

CUADRO 1-6. DISEÑO DE ELECCIÓN SEGÚN EL PROBLEMA A RESOLVER

Tipo de pregunta	Diseño del estudio
Terapia o tratamiento	Ensayos clínicos randomizados
Prevención	Ensayos clínicos aleatorizados
Etiología	Ensayos clínicos aleatorizados
Daño	Ensayos clínicos aleatorizados
Pronóstico	Estudios de cohorte con al menos un 80% de seguimiento
Diagnóstico	Estudios de cohorte validados con buenos estándares de referencia
Diagnóstico diferencial	Estudios de cohorte prospectivos con un adecuado seguimiento
Prevalencia de síntomas	Estudios de cohorte prospectivos con un adecuado seguimiento

Guía para la evaluación de un ensayo clínico aleatorizado

¿Son los resultados válidos? (validez interna)

El primer análisis crítico que realizaremos será el de la metodología utilizada en el ensayo clínico para comprobar su validez interna. Este punto puede considerarse de eliminación, ya que descartaremos el artículo si no cumple con las características correspondientes.

- a) **¿La asignación de los pacientes a los tratamientos fue aleatorizada?** Descartaremos el artículo si no se ha realizado aleatorización para la asignación de los pacientes. Evaluaremos aquí si se aclara qué método se utilizó, si fue correctamente enmascarado y si la aleatorización funcionó correctamente.
- b) **¿Son los pacientes, profesionales y estadísticos ciegos al tratamiento?** Cuando es posible realizar cegamiento, la fuerza de la evidencia es mayor.
- c) **¿Los pacientes se analizaron en los grupos que fueron asignados?** De no ser así, la aleatorización se vería anulada, y los resultados serían sesgados. Esta característica suele llamarse “análisis por intención de tratar” y debe cumplirse para dar valor a la evidencia.
- d) **¿Ha sido correcto y suficiente el seguimiento de los pacientes?** Es muy importante considerar si la ventana de tiempo en la que se realizó un estudio fue lo suficientemente extenso para la aparición del evento. Otro punto a considerar es la pérdida

de pacientes durante el estudio. En condiciones reales y por diferentes motivos (mudanza, abandono del tratamiento, etc.), es muy probable que una parte de la muestra no llegue al final. Si esta pérdida es importante, los resultados se verán alterados. Se considera como aceptable una pérdida de pacientes no mayor que el 20%.

- e) **¿Los grupos eran similares al comienzo del estudio?** Para poder realizar una comparación, es muy importante que los grupos sean similares. Observaremos la constitución de los grupos y los criterios iniciales de inclusión.
- f) **¿Los grupos fueron tratados de igual manera, exceptuando la intervención?** Los grupos deberán ser tratados de igual manera y no recibir ningún tipo de terapia adicional no contemplada en el protocolo. Su falta de cumplimiento podría llevar a resultados sesgados.
Si estas preguntas confirman que la metodología fue la correcta para controlar los sesgos, seguiremos adelante con la lectura y aplicación de la evidencia obtenida.

¿Cuáles fueron los resultados?

- a) **¿Cuán grande fue el efecto del tratamiento?** En este punto conoceremos cuál ha sido el efecto del tratamiento en términos cuantitativos. Los resultados se expresan de diferentes maneras según el tipo de datos analizados y el test estadístico utilizado. Muchas veces los valores son informados como diferencia entre las medias y otras veces como medidas de asociación.

b) ¿Cuán precisa fue la estimación del efecto del tratamiento?

La precisión de los resultados va a ser determinado por el intervalo de confianza 95%.

¿Son estos resultados aplicables a mi paciente? (validez externa)

Una vez que hemos decidido que la evidencia es válida e importante, debemos aplicarla al paciente según nuestra experiencia clínica y el conocimiento del paciente y sus preferencias.

- a) **¿Es nuestro paciente similar a los pacientes del estudio? Si no lo fuera, los resultados no serían aplicables.** Fundamentalmente, vamos a considerar las características sociodemográficas, raza y condiciones sistémicas que pudieran influir en los resultados del tratamiento.
- b) **¿Es el tratamiento factible en nuestro medio? Se considerará la disponibilidad del tratamiento y los costos que conlleva su aplicación.**
- c) **¿Los beneficios del tratamiento justifican los daños potenciales y los costos? Comprobación del costo-efectividad de una intervención.**

Guía para la evaluación de una revisión sistemática o de un metanálisis

Antes de iniciar la lectura crítica de una revisión, queremos estar seguros de que sus objetivos se correspondan claramente con la pregunta que nos planteamos, que nos dé respuesta a nuestras necesidades clínicas. En caso de que el artículo sea el apropiado, comenzaremos su análisis crítico evaluando su validez interna, su validez externa y cuáles son los resultados.

¿Es válida la información presentada? (validez interna)

- a) **¿Está claramente definida la intervención estudiada? Esto es de suma importancia al momento de extrapolar los datos, para asegurarnos de que la intervención de nuestro interés es igual a la estudiada en todas sus características y, por lo tanto, perfectamente comparables.**
- b) **¿Se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de la literatura? Una de las principales fortalezas de una revisión sistemática es que los revisores realizan un esfuerzo extremo en buscar toda la bibliografía existente respecto del tema a investigar, sin límite de idioma y consultando la mayor cantidad posible de bases electrónicas con la finalidad de que ningún artículo relevante sea omitido.**
- c) **¿Se evaluó el sesgo de publicación? Evaluar si los autores informan si literatura no publicada, denominada “literatura gris”, fue considerada e incluida.**
- d) **¿La evaluación fue independiente entre revisores? ¿Hay detalle de su concordancia? La selección de los estudios incluidos y la extracción de datos deben ser realizadas por al menos dos revisores que trabajen de manera independiente, con la intención de que se realice con objetividad. Los desacuerdos serán sometidos a un proceso de consenso, generalmente decidido por un tercero.**

e) ¿Están bien detallados los criterios de inclusión y la validez interna de los artículos incluidos? El criterio de inclusión de los estudios será definido a priori en el diseño del protocolo.

Deben estar bien especificados cuáles son estos, así como también la valoración crítica de la calidad metodológica de cada uno de los artículos incluidos. Los datos de los estudios originales se informan generalmente en tablas donde se registran los participantes, las intervenciones y los resultados. Los resultados de rigor metodológico y la calidad científica deben ser considerados en el análisis y en las conclusiones de la revisión, y declarados explícitamente para formular las recomendaciones

f) ¿Está bien justificada la exclusión de estudios? Es de suma importancia que la revisión presente una tabla donde consten aquellos estudios que fueron inicialmente elegidos y luego de la lectura crítica fueron eliminados, así como también las razones de su exclusión.

g) ¿Se evaluó la homogeneidad entre los resultados de los estudios primarios? Como dijimos anteriormente, una revisión sistemática es un estudio de estudios. Cada uno de los estudios incluidos aportará datos individuales. Es importante probar la homogeneidad entre estos antes de decidir hacer un metanálisis. Para obtener una medida sumaria, los resultados deben pertenecer a estudios realizados con metodologías similares. Si esto no ocurre, si hubiera heterogeneidad entre estudios, es recomendable informar los resultados por separado, y no realizar el análisis estadístico que combine los datos.

h) ¿Fueron incluidos los potenciales conflictos de intereses? Las fuentes potenciales de financiamiento deben ser aclaradas, tanto las que corresponden a la propia revisión sistemática como las de los estudios incluidos.

¿Cuáles fueron los resultados?

En caso en que el metanálisis fuera realizado, se realizará la evaluación cuantitativa de los resultados.

- a) **¿Cuál fue la magnitud del efecto de la intervención sobre el/ los resultado/s principal/es? Expresado en odds ratio y riesgo relativo (OR y RR respectivamente, ver más adelante).**
- b) **¿Cuán precisa fue la estimación de esa/s asociación/es? Se evaluarán los intervalos de confianza 95%.**

¿Estos resultados son aplicables a mi paciente? (validez externa)

Como en el análisis de un estudio individual, evaluaremos la aplicabilidad de la revisión para la práctica clínica.

- a) **¿Los resultados serían útiles para mi paciente?**
- b) **¿La intervención es aplicable en mi medio?**

Nociones básicas de bioestadística para la interpretación de los resultados de los estudios

Lo valioso para el odontólogo que lee un trabajo de investigación es saber interpretar los valores expresados en los artículos,

lo que le permitirá conocer la magnitud y precisión del efecto de una intervención.

Odds ratio o razón de productos cruzados (OR): mide la probabilidad o chance de presentar una determinada condición entre pacientes expuestos a un factor, comparada con la chance de presentar la misma condición en pacientes no expuestos al mismo factor. ¿Cómo se interpreta? Un OR = 1 indica que la chance de presentar el evento es igual en los expuestos que en los no expuestos. Un OR > 1 indica mayor chance entre los expuestos. Un OR < 1 indica disminución del riesgo en los expuestos (**cuadro 1-7**).

Riesgo relativo (RR): mide el riesgo a presentar una enfermedad. Compara la aparición de casos nuevos entre las personas que se expusieron al factor en estudio (expuestos) y la aparición de casos nuevos en aquellos individuos que no se expusieron a dicho factor (no expuestos). ¿Cómo se interpreta? Un RR = 1 indica que la incidencia de enfermedad es igual en los expuestos que en los no expuestos, por lo que se deduce que no existe asociación entre la exposición y el criterio de valoración o *outcome*. Un RR > 1 indica

mayor riesgo entre los expuestos. Un RR < 1 indica asociación inversa o disminución del riesgo en los expuestos (**cuadro 1-8**).

Reducción de riesgo relativo (RRR): refleja cuánto es el porcentaje de reducción del riesgo en términos relativos. Se obtiene restandole a la unidad el valor de RR obtenido $(1 - RR) \times 100$. Se expresa en porcentaje.

Reducción de riesgo absoluto (RRA): determina cuál es, en términos absolutos, la reducción del riesgo atribuible al tratamiento. Se calcula restando el número de eventos detectados en el grupo tratado (riesgo absoluto del grupo tratamiento) menos el número de eventos detectados en el grupo no tratado (riesgo absoluto del grupo control). Se expresa en porcentaje.

Número necesario a tratar (NNT): ¿cuántos pacientes se necesitan tratar para lograr evitar un evento? ¿Cómo se calcula? Técnicamente, el NNT es la inversa de la diferencia absoluta de riesgo entre el grupo experimental y el grupo control. Se obtiene con la fórmula $NNT = 1/RRA$. ¿Cómo se interpreta? Cuanto más cerca de 1 se encuentre el valor del NNT (o sea cuánto más pe-

CUADRO 1-7. FÓRMULA PARA CALCULAR ODDS RATIO

Ejemplo: Supongamos que tenemos una población de 360 adolescentes en los que queremos evaluar la presencia o ausencia de caries según su consumo de sacarosa.

Evaluados los pacientes según si presentan caries o no, se realizará historia de dieta para conocer la exposición de los pacientes a productos azucarados.

	Pacientes con caries	Pacientes sin caries
Dieta cariogénica	120	42
Dieta sin consumo de sacarosa	45	153
	165	195

$$OR = (120/45)/(42/153) = 2,66/0,27 = 9,8.$$

$$OR = 120 \times 153 / 42 \times 45 = 18360 / 1890 = 9,8$$

Esto significa que, en este ejemplo, los adolescentes expuestos a dieta con sacarosa tienen una chance 9,8 mayor de desarrollar caries respecto de los adolescentes con dieta libre de azúcar.

CUADRO 1-8. FÓRMULA PARA CALCULAR EL RIESGO RELATIVO

Ejemplo: Supongamos que tenemos una población de 183 individuos en los que queremos evaluar el efecto protector del flúor en la pasta dental. Se evalúa a los pacientes al final del estudio y se observa si se han desarrollado caries.

Evaluados los pacientes según si presentan caries o no, se realizará historia de dieta para conocer la exposición de los pacientes a productos azucarados.

	Pacientes con caries	Pacientes sin caries	
Administración de flúor	7	79	86
Administración de placebo	69	28	97
	76	107	183

$$RR = (7/86)/(69/97) = 0,09/0,71$$

$$RR = 0,13$$

Esto significa que, en este ejemplo, el riesgo de caries disminuye en los pacientes que utilizaron pasta con flúor. Un RR menor de 1 señala que la intervención es beneficiosa.

queño es el número), más beneficioso resulta el tratamiento. El NNT es clave a la hora de tomar decisiones, no solo en la práctica asistencial individual, sino también como auxiliar en la definición de planes de salud frente a opciones de conducta. Ante la decisión de adoptar una de dos conductas alternativas, lo razonable sería inclinarse por aquella que presente la NNT con el menor valor absoluto.

Intervalo de confianza 95% (IC 95%): es el rango de valores numéricos entre los cuales nosotros podemos estar seguros en un 95% de que se encuentra el verdadero valor de la población. Los intervalos de confianza indican la precisión de los resultados obtenidos; cuando los intervalos de confianza son anchos, estos indican estimaciones de efecto menos precisas. Así, cuando los intervalos de confianza se estrechan, la precisión aumenta. Denominamos “límite de confianza” a cada uno de los extremos del intervalo de confianza.

Significancia estadística (p-valor): indica la probabilidad de que un evento ocurrirá. Cuando se examinan diferencias entre muestras de datos, se usan técnicas estadísticas para determinar si es probable que las diferencias reflejen diferencias reales en la población de donde se tomó la muestra, o si simplemente son resultado de variación del azar. ¿Cómo se interpreta? Cuando en un estudio se informa un valor de $p < 0,05$ asociado a un test estadístico, indica que los resultados no son producto del azar, que existe asociación entre las variables consideradas.

Aplicación de la evidencia

En esta etapa, el clínico, con conocimiento de la evidencia necesaria, le ofrece al paciente las alternativas de tratamiento.

Las recomendaciones para realizar una intervención o para no realizarla deberían estar basadas en el balance entre los beneficios por un lado y los riesgos, los inconvenientes y (potencialmente) los costos, por el otro.

Si los beneficios superan los riesgos e inconvenientes, las personas expertas recomendarán que los clínicos ofrezcan el tratamiento a los pacientes. La incertidumbre asociada con el balance entre los beneficios, riesgos e inconvenientes será la que determine la fuerza de las recomendaciones.

Sobre la base de la evidencia disponible, si los clínicos están muy seguros de que los beneficios son claramente superiores a los riesgos y a los inconvenientes (o contrariamente no lo son), llevarán a cabo una recomendación fuerte.

En cambio, si los clínicos creen que los beneficios, los riesgos y los inconvenientes mantienen un equilibrio estrecho (o existe una incertidumbre apreciable sobre la magnitud de los beneficios y riesgos), ellos deben ofrecer una recomendación débil. Y en algunos casos, cuando los riesgos superen los beneficios, llegarán a considerar una recomendación en contra del tratamiento.

Parte 2: el aprendizaje profesional continuo y la Información

INTRODUCCIÓN

A diario se nos plantean situaciones que generan dudas, y estas nos llevan a buscar respuestas. Actualmente contamos con múltiples recursos para consultar tal vez más de los que podemos manejar con pericia.

El propósito de esta parte del capítulo es presentar conceptos, herramientas para organizar su propia estrategia de actualización y manejo de la información, una de las bases para el *aprendizaje profesional continuo*.

Se desarrollarán los conceptos de *información, conocimiento y aprendizaje desarrollando con más detalle el uso de la información*, el planteo de la necesidad de búsqueda y un método propio para hacerlo en modo eficaz, las fuentes, el mapa de fuentes de información que uno puede crear y las herramientas de que dispone para llevarlo adelante.

Se presentan los elementos que hoy están disponibles en Internet, los buscadores, los metabuscadores, los blogs, los sindicadores, las herramientas de Google, las redes y los wikis.

Se propone una guía sobre la lectura de un artículo, una modalidad de selección orientada a nuestro interés para ahorrarnos tiempo y hacer que el proceso sea más eficaz y efectivo.

Se concluye con una revisión del proceso del algoritmo de aprendizaje continuo que se hubiera elegido a partir de las herramientas discutidas.

Frecuentemente se nos presentan en la consulta preguntas sobre nuestros pacientes, y muchas veces esto nos lleva a buscar respuestas que se apliquen a un caso concreto.

Acorde a la formación y a la experiencia, estas respuestas se desprenderán del conocimiento de nuestra especialidad o nos veremos obligados a buscar información que nos ayude a resolver este caso en particular (generar nuevo conocimiento).

Disponemos de mucha oferta y acceso a la información, pero esto no garantiza que la búsqueda sea exitosa si no tenemos un método que nos permita manejar de manera rápida, útil y fácil la información profesional disponible.

¿QUÉ ES INFORMACIÓN Y QUÉ ES CONOCIMIENTO?

La información es un conjunto de *datos dentro de un contexto* que les da sentido, y esto permite la toma de decisiones a partir de ella.

De la información al *conocimiento se transita desde los datos* que la constituyen por un proceso interno que realizamos

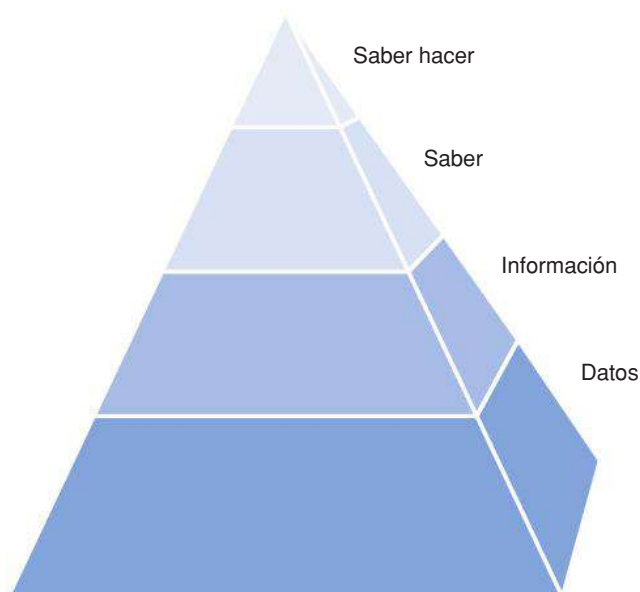


FIG. 1-6. Pirámide del conocimiento.

al incorporarlos y que nos permite **saber** para luego saber hacer.

Los estratos superiores de la pirámide del conocimiento corresponden al conocimiento propiamente dicho: saber y saber hacer (fig. 1-6).

La información es **exterior**, el conocimiento es **interno**, el proceso que transforma dicha información en conocimiento es el aprendizaje.

El individuo incorpora la información, y eventualmente esa información podrá ser transformada en conocimiento a través del aprendizaje.

Peter Senge, profesor experto en Gestión de Información y Conocimiento del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), señala que el aprendizaje ha perdido su significado central en el uso contemporáneo, porque ha pasado a ser sinónimo de "absorción de información". El aprendizaje supone un decisivo desplazamiento o tránsito mental. A través del verdadero apren-

dizaje nos recreamos, nos capacitamos para hacer cosas que antes no podíamos hacer. A través del aprendizaje percibimos nuevamente el mundo y nuestra relación con este; ampliamos nuestra capacidad para crear, para formar parte del proceso generativo de la vida.

Como punto de partida la clave está en diferenciar que absorber información no es lo mismo que aprender.

Hablemos de la información

La información tiene algunos puntos a considerar y explorar antes de buscarla.

Su volumen es muy grande, pero ¿su crecimiento en calidad y nuevos aportes es realmente exponencial como se nos presenta? La respuesta es no. La información **no crece de manera exponencial**. El análisis de artículos indexados en la NLM (PubMed) entre 1990 y 2008 indica que en ese lapso la información aumentó menos de un 40% y además no es toda acumulable, ya que caduca (fig. 1-7).

Un problema serio es la **dispersión**. Según sea el área o radio de acción de la disciplina en la que nos desempeñamos, esta puede ser poca si la especialidad es muy específica, o muy grande en las que tienen un abordaje más general e integrador.

Al buscar se encuentra más información de la que se puede procesar. Se siente **retraso informativo**, y se busca más entrando en un círculo que no se puede detener por que se retroalimenta cada vez ("círculo vicioso del malestar informativo", según la Dra. Marisa Maiocchi).

Agregamos a la tarea de la evaluación de la información otro problema: los sesgos.

Se define "sesgo" como el error sistemático o desviaciones en los resultados o inferencias (Cochrane) o la diferencia entre el verdadero valor y el valor obtenido, debido a cualquier causa que no sea la variabilidad de la muestra (Mausner & Bahn). Su detección genera desconfianza en los resultados.

Estos pueden ser de distintos tipos: de selección, de medición, del observador, de informe, estadísticos, de publicación (cuadro 1-9).

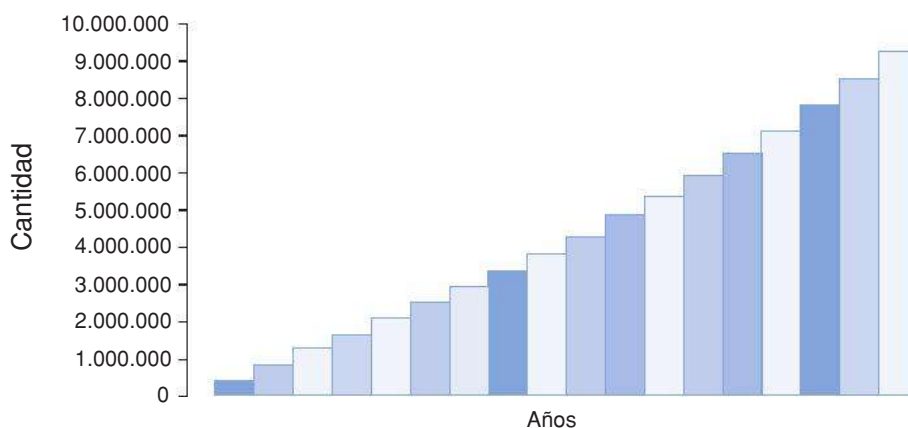


FIG. 1-7. Artículos indexados en forma acumulativa.

CUADRO 1-9. SESGOS

Tipo de pregunta	Diseño del estudio
Selección	población/investigaciones
Medición	variables
Observador	preferencias
Informe	autores
Estadísticos	métodos
Publicación	editores y autores

CLAVES DEL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN



Información es la que permite actuar, tomar decisiones a partir de ella. La información está fuera de las personas. El conocimiento dentro. Aprender no es absorber información. La información no crece en forma exponencial. La información no se acumula porque caduca. Existen los sesgos y modos de identificarlos.

Como respuesta a los sesgos se han desarrollado metodologías, estándares de presentación de resultados y registros de ensayos clínicos (**cuadro 1-10**).

CUADRO 1-10. ESTÁNDARES DE CALIDAD

Año		
1995	Medicina basada en la evidencia	Sackett MBE
1996-2009	Estándares de presentación de resultados – iniciativa EQUATOR (<i>Enhancing the Quality and Transparency of health Research</i>)	CONSORT Statement (ensayos clínicos) QUOROM Statement (revisiones sistemáticas). Reemplazado actualmente por PRISMA MOOSE Statement (RS de estudios de observación en epidemiología) QUADAS (revisiones sistemáticas de estudios diagnósticos) STROBE Statement (estudios de observación en Epidemiología) TREND Statement (estudios no aleatorizados)
2005	Registro de ensayos clínicos	Australian Clinical Trials Registry (Australia) Institutos de Salud desarrollado por la NLM (USA) UMIN Clinical Trials Registry (UMIN-CTR) (Japón) ISRCTN (International Standard Randomised Controlled Trial Number) Register (Reino Unido) NRT – Netherlands Trial Register (Centro Cochrane Holanda) Registro de la OMS (2007)

CUADRO 1-11. FUENTES INFORMATIVAS

Fuentes informativas	
Formales	• Primarias: artículos originales, resúmenes (<i>abstracts</i>), libros. • Secundarias: revisiones, guías clínicas, monografías, tesis. • Terciarias: resúmenes de trabajos publicados.
Informales	• Foros de discusión. • Comunidades. • Blogs. • Mesas redondas. • Grupos de estudio.

CUADRO 1-12. MAPA DE FUENTES CONTINUADAS DE INFORMACIÓN Y RECURSOS

• Referentes	Nacionales	FDA ANMAT
	Internacionales	WHO
		EMea
		Cochrane Plus
		Cochrane Collaboration
		Up to Date
		Bandolier
• Universidades Sociedades científicas Asociaciones de profesionales	Revistas y bases de datos	Suscripción Individual
		Suscripción Institucional
		Libre acceso
	Extranjeras	Sitios WEB
	Nacionales	Eventos
• Bibliotecas y bases de datos	Locales-nacionales	Consultas presenciales y a distancia
	Internacionales	NLM (PubMed)
		Pubmed Central
		Lilacs
		Scielo BIREME
• Recursos para consulta periódica	Boletines	
	Feeds	
	Pruebas de tamizaje preestablecidas	
	(Búsq. PubMed)	

Fuentes de información

Una vez que se sabe cómo es la información considerando sus posibilidades, limitaciones y el modo de categorizarla para que sea valiosa, se hará un plan sobre la selección de *fuentes* para consultar, y el modo de *búsqueda* posterior.

Las fuentes de información pueden ser formales o informales. Las formales, a su vez, pueden ser primarias (basadas en artículos originales, **abstracts**, **libros de textos**), **secundarias** (las revisiones, las guías clínicas, las monografías, las tesis) y terciarias (los resúmenes de trabajos publicados).

Las informales son los foros de discusión, las comunidades, los blogs, las mesas redondas y los grupos de estudio, entre otros (**cuadro 1-11**).

Mapa de información: pasos para diseñar la estrategia de búsqueda

En un primer paso se debe ampliar el campo de búsqueda lo más posible haciendo mapas de fuentes y recursos con ideas generales y generar un listado exhaustivo. El objetivo es armar un algoritmo de aprendizaje continuado (**cuadro 1-12**).

Una vez que se ha hecho el esquema general inicial, se continúa con el segundo paso, y se estrechará el foco acorde a los criterios de selección considerados más convenientes, posibles y disponibles: ¿revistas más leídas?, ¿revistas más prestigiosas?, ¿fuentes más conocidas?, ¿revistas con acceso gratuito?, ¿las suscripciones pagas son mejores?, ¿revistas con alto factor de impacto?, ¿revistas con contenido más útil?, ¿libros?, ¿otros recursos?

El tercer paso será la elección de las *herramientas prácticas* que nos permitirán realizar consultas en forma periódica a las fuentes elegidas: ¿búsquedas bibliográficas?, ¿consultas en bases de datos?, ¿alertas por mail?, ¿boletines periódicos?, ¿feeds?, ¿asistencia personal a eventos o cursos?, ¿reuniones reales/virtuales?

Herramientas prácticas

Describir en detalle cada recurso sería desviarse del objetivo práctico de este capítulo, por lo que se presentarán los recursos de gran utilidad, ya sea por su practicidad, disponibilidad y accesibilidad.

Buscadores y metabuscadores

Con referencia a las búsquedas bibliográficas, se dispone de buscadores **generales de información y de otros dedicados a la búsqueda específica para profesionales de la salud**. Estos permiten hacer las búsquedas de manera sencilla o con un mayor grado de especificidad para obtener información más refinada.

Los de mayor uso son Google Académico, PubMed, Lilacs, Scirus, BVS (Biblioteca Virtual en Salud de Argentina), Scielo (**cuadro 1-13**).

Se describen a continuación algunas de las *bases de datos primarias*, cómo acceder a ellas en la Web y como hacer una *búsqueda en PubMed*:

Bases de datos primarias

PUBMED: es la base de referencias bibliográficas más utilizada por ser de fácil acceso y sin costo. Está desarrollada por

CUADRO 1-13. BUSCADORES

Google Académico BETA http://scholar.google.com/schhp?hl=es	Google Académico permite buscar bibliografía especializada de una manera sencilla. Desde un solo sitio se podrán realizar búsquedas en un gran número de disciplinas y fuentes como, por ejemplo, estudios revisados por especialistas, tesis, libros, resúmenes y artículos de fuentes como editoriales académicas, sociedades profesionales, depósitos de impresiones, depósitos de impresiones preliminares, universidades y otras organizaciones académicas.
PubMed http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/	Es el buscador de información profesional más utilizado. La Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos (NLM) es el repositorio de documentos médicos más grande del mundo: indexa el contenido de casi 6.000 revistas, a través de 272 proveedores distintos.
Lilacs http://regional.bvsalud.org/php/index.php?lang=es	El Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud, también conocido por su nombre original de Biblioteca Regional de Medicina (BIREME), es un centro especializado de la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) orientado a la cooperación técnica en información científica en salud.
Scirus http://www.scirus.com/	Scirus es el motor de búsqueda más completo en la ciencia específica en Internet. Logra en forma rápida: • Detectar fuentes científicas, académicas, técnicas y médicas de datos en la Web. • Encontrar los últimos informes, artículos revisados por colegas, las patentes, pregrabados y revistas que los motores de búsqueda sean más difíciles de detectar. • Ofrecer funcionalidades únicas diseñadas para científicos e investigadores.
BVS – Biblioteca Virtual en Salud de Argentina http://www.bvs.org.ar/php/index.php	La Representación OPS/OMS en Argentina apoya la propuesta de construcción de la Biblioteca Virtual en Salud (BVS) La BVS se constituye en un espacio virtual donde podrán consultarse bases de datos bibliográficas, directorios, indicadores de salud, tesauros, reuniones virtuales y herramientas de capacitación para usuarios, bajo una visión inclusiva de diferentes productos y servicios ya generados en el país por la RENICS, y realineados para su inclusión en la BVS.
Scielo http://www.bvs.org.ar/scielo.php	Scientific Electronic Library Online es una biblioteca electrónica que conforma una red iberoamericana de colecciones de revistas científicas en texto completo y con acceso abierto, libre y gratuito.
Institutos Nacionales de Salud (Estados Unidos) http://salud.nih.gov/	Este sitio contiene gran cantidad de información en español, una enciclopedia y tutoriales interactivos para ofrecer a los pacientes. Actualizado y confiable.
Registro de ensayos clínicos (Estados Unidos) http://clinicaltrials.gov/	Ofrece 4 alternativas para buscar ensayos clínicos en curso: por patología, por droga, por sponsor y por país. Incluye más de 70.000 trabajos en más de 160 países.
National Guideline Clearinghouse (Estados Unidos) http://www.guideline.gov/	Es un recurso público para las medidas de calidad basadas en la evidencia y establece la medida.

el Centro Nacional para Información en Biotecnología (NCBI) de la Biblioteca Nacional de Medicina de los EE.UU. (NLM). Contiene más de veinte millones de citas bibliográficas correspondientes a publicaciones realizadas entre mediados de 1960

y la actualidad sobre la base de datos MEDLINE y dos millones de citas bibliográficas de revistas que van desde 1950 hasta 1965 en OLDMEDLINE (**Recuadro 1-1**).

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

RECUADRO 1-1. ¿CÓMO HACER UNA BUSQUEDA BIBLIOGRÁFICA EN PUBMED?

El sistema permite realizar búsquedas simples ingresando unos pocos términos en el casillero de búsqueda, o construir una estrategia más compleja según las necesidades del usuario utilizando filtros o eligiendo otras opciones, como buscar en libro, otras bases, etc.

Términos de búsqueda: se pueden ingresar uno o más términos en el casillero de búsqueda que se encuentra al inicio de la página inicial.

Operadores lógicos o booleanos: es posible combinar varios términos de búsqueda mediante la utilización de operadores bibliográficos (operadores lógicos o booleanos). Los operadores más usados son:

- **AND:** combina los términos de interés. La búsqueda devolverá solo los artículos que contengan ambos términos.
- **OR:** la computadora recuperará las citas de todos aquellos artículos que contengan uno u otro término.
- **NOT:** excluye un tema de otro, con el que puede estar relacionado. La computadora recuperará los artículos sobre uno de los temas, pero que no mencionen la palabra clave excluida.

- **NEAR:** identificará los artículos que traten temas afines.

Términos MeSH: el vocabulario de términos controlados por el cual se indexan los artículos se denomina MeSH, que es el acrónimo de *Medical Subject Headings*. La búsqueda mediante la utilización de la terminología MeSH es una forma segura de recuperar información que puede utilizar diferentes terminología para los mismos temas.

Subheadings o subencabezamientos: existe un listado de subencabezamientos o *subheadings* que permiten afinar la búsqueda, al añadir a la palabra clave a continuación de esta (etiología, diagnóstico, pronóstico, tratamiento, estadística, etc.) de acuerdo a la información que se precise obtener.

Límites: es posible acotar más la búsqueda filtrando por diferentes ítems, como tipo de publicación, edad, género, idioma, etc.

Una vez definida la estrategia de búsqueda, esta se activa con el botón Search o con la tecla Enter. De esta manera obtendremos una página de resultados con todas las citas recuperadas a través de nuestra estrategia.

EMBASE: es producida por Elsevier B.V. Desde 1974 provee cobertura internacional, fundamentalmente europea, con mayor énfasis en drogas y toxicología. Incluye más de 4.500 publicaciones de 110 países. No tiene acceso gratuito.

<http://www.wales.nhs.uk/sitesplus/878/page/42370>

LILACS: contiene resúmenes en español y portugués de artículos escritos en América Latina y el Caribe sobre ciencias de la salud. Abarca información desde 1982 y se actualiza de manera trimestral. Está editada por BIREME (Biblioteca Regional de Medicina), Centro Latinoamericano y del Caribe de Información en Ciencias de la Salud, y la Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS).

<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&base=LILACS&lang=e&form=F>

Bases de datos especializadas

Cochrane Library: es la biblioteca de la Colaboración Cochrane, creada por Archie Cochrane en la década del ochenta con el objetivo de encontrar una técnica capaz de resumir la evidencia en salud de alta calidad. Formada por diferentes grupos organizados según especialidades médicas, ofrece revisiones sistemáticas efectuadas con un alto grado de exigencia técnica y meticulosidad. <http://www.cochrane.org/>

El Grupo Cochrane de revisores de Salud Oral produce revisiones sistemáticas, las cuales incluyen principalmente todos los ensayos clínicos controlados sobre prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de enfermedades y desórdenes orales, dentales y craneofaciales. <http://www.ohg.cochrane.org/>

Cochrane Library Plus: es la Biblioteca de la Colaboración Cochrane, editada en castellano por el Centro Cochrane Iberoamericano. En Latinoamérica se puede consultar de forma gratuita a través del portal Bireme- BVS. <http://www.update-software.com/Clibplus/ClibPlus.asp>

Biblioteca Virtual en Salud (BVS): desarrollada y mantenida por el esfuerzo conjunto de BIREME y de la Organización Panamericana de la Salud, la biblioteca ofrece un portal que permite el acceso a varias bases de datos mediante la escritura de las palabras clave obtenidas por nuestra pregunta científica en la caja de búsqueda. Conecta de manera sencilla y accesible a LILACS, MEDLINE, la Biblioteca Cochrane y SciELO, entre otras opciones. <http://regional.bvsalud.org/php/index.php?lang=es>

Oral Health Specialist Library: permite el acceso a evidencia actualizada y validada. Esta biblioteca fue ideada para profesionales del área de salud bucal, pero también permite el libre acceso a la población general. Es desarrollada y mantenida por un equipo editorial con base en la Universidad de Cardiff y guiada por un amplio equipo del Reino Unido. En su página web puede encontrarse evidencia de calidad, clasificada en diferentes solapas como guías clínicas, revisiones sistemáticas, *clinical trials* e información dirigida a los pacientes. <http://www.library.nhs.uk/oralhealth/Default.aspx>

Revistas secundarias: publicaciones periódicas que presentan artículos con evidencia innovadora analizada por especialistas

Evidence Based Dentistry Journal <http://www.nature.com/ebd/index.html>

Evidence Based Dental Practice http://www.elsevier.com/wps/find/journaldescription.cws_home/623234/description#description

CUADRO 1-14. METABUSCADORES

ZUULA	http://www.zuula.com . Este metabuscador coloca los resultados en varias solapas, una para cada buscador que consulta.
Mamma The Mother of all Search Engines®	http://www.mamma.com . Este metabuscador está disponible solo en inglés y en francés. Rastrea sitios, blogs, mensajes, personas, páginas amarillas, trabajos, videos, páginas blancas. Es muy fácil de utilizar.
Searchalot	http://www.searchalot.com . Es uno de los buscadores más amplios que existen en la Web.
IXQUICK	http://www.ixquick.com/esp/ Metabuscador muy poderoso. Busca en toda la Web y permite búsquedas especiales de videos, por ejemplo.
CLUSTY	http://www.clusty.com Este metabuscador agrupa los resultados "Clusters" o carpetas e indica la cantidad de enlaces en cada uno.

CUADRO 1-15. WEB 2.0

Blogs	Un blog (en español, "bitácora") es un sitio web periódicamente actualizado que recopila cronológicamente textos o artículos de uno o varios autores. Aparece primero el más reciente; el autor conserva siempre la libertad de dejar publicado lo que crea pertinente. Habitualmente, en cada artículo, entrada o post de un blog, los lectores pueden escribir sus comentarios y el autor darles respuesta.
Sindicación de contenidos	La sindicación de contenidos, de una manera resumida, es una forma de difusión que algunos sitios web y blogs utilizan para distribuir sus propios contenidos y las actualizaciones que producen. A través de los <i>feeds</i> (canales de comunicación), los usuarios que visitan un sitio (p. ej., el de una revista) puedan visualizar y acceder a estos contenidos (total o parcialmente) desde un visor sin necesidad de entrar una y otra vez al sitio en cuestión propiamente dicho. Vale decir, a través de los <i>feeds</i>, los usuarios visualizan contenidos sin tener que buscar cada vez uno por uno los sitios que le interesan, lo que equivale a ahorrar tiempo y esfuerzo.
Redes y marcadores sociales para profesionales de la salud	
MedBook http://www.medbook.es/	Red creada, por Portalesmédicos dentro de una plataforma Ning. Como todas las redes sociales de Ning, MedBook ofrece foros de discusión, blogs, grupos y un sistema interno de correo. Brinda también la posibilidad de invitar contactos, subir fotos, videos y de chatear con colegas de habla hispana de cualquier lugar del mundo.
citeulike http://www.citeulike.org	CiteULike es un servicio gratuito para guardar, compartir y organizar artículos de revistas.
Connotea http://www.connotea.org	Es más un marcador social, pero funciona como red para profesionales de la salud, docentes y para investigadores. Le permite almacenar y ordenar citas bibliográficas online y compartirlas con colegas. La suscripción no tiene costo.

CUADRO 1-16. WIKIS

WIKIPEDIA La enciclopedia libre	El ejemplo más claro de wiki es Wikipedia, la enciclopedia más grande del mundo, creada y mantenida en forma colaborativa por los usuarios. Los artículos son revisados y sometidos a la evaluación pública en forma constante. Un wiki sirve, como hemos visto, para crear páginas web de forma rápida y eficaz; además ofrece gran libertad a los usuarios.
MEDPEDIA BETA	Medpedia es un proyecto que está en sus inicios para la construcción de una enciclopedia médica (versión beta). Invita a colaborar a profesionales de todo el mundo.
Medwiki	Es un wiki presentado por estudiantes de medicina de la ciudad de Florencia, Italia. En este caso, el wiki fue creado con un programa instalado en un servidor. Es un ejemplo más de lo que se puede realizar con este tipo de aplicaciones (idioma italiano).

Los metabuscadores son sistemas que buscan en varios buscadores a la vez y, en general, devuelven los resultados agrupados según el origen y en formas diversas. Algunos de estos son ZUULA, Mamma, Searchlot, IXQUICK y **CLUSTY** (cuadro 1-14).

Web 2.0

En sus inicios los sitios de Internet eran estáticos, sus contenidos eran fijos y existía muy poca interacción con el usuario. El término “Web 2.0” fue acuñado por Tim O’Reilly en 2004 para referirse a una segunda generación en la historia de la Web basada en comunidades de usuarios y una gama especial de servicios. Se entiende como 2.0 “todas aquellas utilidades y servicios de Internet que se sustentan en una base de datos, la cual puede ser modificada por los usuarios del servicio, ya sea en su contenido (añadiendo, cambiando o borrando información o asociando datos a la información existente), o bien en la forma de presentarlos, o en contenido y forma simultáneamente” (Ri-

bes, 2007). Diferentes expresiones de la Web 2.0 son los blogs, la sindicación (referencia) de contenidos, las redes sociales y los wikis (cuadro 1-15).

El término wiki wiki es de origen hawaiano; significa “rápido” y, en términos tecnológicos, es un software para la creación de contenido de forma colaborativa. Un wiki es una aplicación que permite a los usuarios transformar una página web en un documento editable y volver a transformar el documento en una página web. El wiki más conocido es Wikipedia (cuadro 1-16).

Herramientas de Google

Los servicios que ofrece Google son muchos, algunos más simples otros más complejos. A continuación se presentan otras herramientas de Google consideradas útiles para profesionales de la salud: iGoogle, GoogleGropus, GoogleDoc y Google Sites (cuadro 1-17).

CUADRO 1-17. HERRAMIENTAS DE GOOGLE

iGoogle	Es una opción de Google que permite configurar la página principal para buscar de forma instantánea entre otras muchas cosas. Se establece iGoogle como página principal; la página de iGoogle aparecerá cada vez que se abra el navegador. Permite la búsqueda de sitios web, imágenes, videos, artículos informativos, mapas, <i>feeds</i> , redes sociales, correos electrónicos, y muchas otras cosas.
Google docs beta	Esta es una herramienta ideal para las personas que manejan varias versiones de documentos y para grupos de personas que desean elaborar documentos en conjunto.
Google sites	Google Sites es otra de las herramientas que se ofrece en forma gratuita, que le permite crear un sitio web (similar a un wiki) de manera muy sencilla.
Google grupos	Esta herramienta le permite, al crear un grupo, agregar páginas, sostener debates, compartir archivos.

Guía para la lectura de un artículo

Se ha planificado la estrategia, se ha realizado la búsqueda de la información y ahora se tiene la publicación que podría responder a la pregunta que guió el recorrido de toda esta secuencia. ¿Cómo leer críticamente un artículo?, ¿hay que leerlo todo?, ¿se debe revisar la metodología? Estas serán las nuevas preguntas que aparecerán.

Esta secuencia de recomendaciones sobre la lectura puede ser una guía útil.

Los pasos a seguir son 5: *hojear el artículo, leer el resumen, decidir si se continúa con la lectura, responderse preguntas guía y finalmente calificar la calidad con la secuencia de preguntas críticas* (**cuadro 1-18**).

De los cinco pasos, la lectura del resumen (si está bien hecho) va a explicar el artículo por sí mismo dando una *introducción* sobre el tema, planteando luego con claridad los *objetivos* del trabajo, presentando en detalle la *metodología* con la que se llevó a cabo la investigación (tipo de estudio, período evaluado, selección de las muestras, criterios de inclusión y exclusión, instrumentos de recolección de datos, herramientas de análisis estadísticos),

presentando el resumen de los **resultados y las conclusiones finales** a las que llegaron los autores.

Evaluación de estrategia y aprendizaje

Se generó una necesidad de saber para saber hacer; esto llevó a la planificación y ejecución de una búsqueda de información con el posterior análisis del mismo mecanismo, que se repetirá una y otra vez al presentarse una nueva pregunta.

Es recomendable entonces hacer una *evaluación de la estrategia* utilizada, las fuentes elegidas (cantidad, calidad, y utilidad), el diseño empleado en la búsqueda, la eficacia y la eficiencia, la implementación, los costos, y considerar los nuevos recursos que aparecen.

Finalizada la revisión de la estrategia, se va hacia la *evaluación del aprendizaje* considerando: ¿qué conductas, respuestas y acciones se modificaron y cómo?, ¿qué áreas fortalecer/mejorar?, ¿cuándo se hará y con qué recursos?, ¿se considera haber aprendido?, ¿cómo realizar la propia evaluación?, ¿se reflexiona acerca de conductas, respuestas, acciones?

Este ciclo continuará durante toda la vida profesional y será el que garantice la calidad de los cuidados que se proporcionan a los pacientes.

CUADRO 1-18. LECTURA CRÍTICA DE UN ARTÍCULO

Hojear el artículo	Leer los nombres de los autores, ver la fecha en la que fue escrito, leer el título, identificar las secciones en que se divide, mirar los gráficos, figuras, tablas y fotos.
Leer el resumen	Tratar de entender al máximo e identificar el argumento central. La organización de este debe ser clara y explicar el artículo por sí mismo presentando introducción, objetivos, metodología, resultados y conclusiones
Decidir si se sigue con el artículo o no	Si luego de la lectura del resumen se percibe que la información se ajusta a lo buscado, continuar con el análisis.
Preguntas guía	¿Cuál es la hipótesis?, ¿cuáles son los objetivos del artículo? ¿qué investigaciones se habían hecho antes sobre el tema?, ¿cuáles son las fuentes de información utilizadas en este artículo?, ¿cuáles fueron los métodos utilizados?, ¿cuáles son los datos presentados como evidencia en este artículo?, ¿cuáles son las conclusiones principales del artículo?
Preguntas críticas	¿Cuál es la relevación de la investigación?, ¿se está de acuerdo con la forma en que el autor abordó la investigación?, ¿la evidencia presentada fundamenta los argumentos del autor?, ¿se presentó la suficiente evidencia como para juzgar los resultados de la investigación por uno mismo?, ¿se detectan algunos patrones o contradicciones en los datos?, ¿se está de acuerdo con las conclusiones?, ¿las conclusiones generalizan demasiado o son lo suficientemente cuidadosas?, ¿las interpretaciones y conceptos utilizados parecen responder a algún interés o agenda particular del autor?, ¿los datos presentados son sólidos y reconocidos por los pares?, ¿logra el artículo cumplir con los objetivos que planteó?, ¿cómo afecta este artículo las impresiones que se tenían antes sobre el tema?, ¿el artículo está claro y bien escrito?

RESUMEN CONCEPTUAL

Parte 1

- El profesional de hoy en día se encuentra ante un nuevo desafío: estar constantemente actualizado mediante el conocimiento de los continuos avances científicos. El crecimiento exponencial de la bibliografía en salud requeriría la diaria lectura de un número importante de artículos.
- Los pacientes se encuentran informados sobre los posibles tratamientos y demandan una respuesta a sus requerimientos, a la que debemos responder con la mejor evidencia disponible y guiándolos en una decisión conjunta sobre su salud.
- Las herramientas de la práctica basada en la evidencia permiten al odontólogo un rápido y efectivo conocimiento de la mejor evidencia disponible que, junto a su experiencia clínica y las preferencias del paciente, facilitarán la mejor decisión en salud.
- Los pasos para practicar odontología basada en la evidencia son identificar el problema del paciente y sus intereses, formular la pregunta científica que lo defina, idear la estrategia de búsqueda de la información, seleccionar el mejor conocimiento al respecto, evaluar críticamente la literatura encontrada, adecuarlo a la atención del paciente y verificar la decisión adoptada.
- Los conocimientos básicos de epidemiología y bioestadística son de gran utilidad para el odontólogo general para facilitar la lectura crítica de los artículos científicos disponibles y para interpretar correctamente los resultados para su aplicabilidad en las decisiones.

Parte 2

- El aprendizaje profesional continuo es un ciclo que continuará durante toda la vida profesional y será el que garantice la calidad de los cuidados que se proporcionan a los pacientes.
- Las herramientas proporcionadas por la medicina basada en la evidencia deben articularse con el proceso de aprendizaje profesional continuo para lograr tener información de buena calidad.
- Información es la que permite actuar, tomar decisiones; a partir de esta sus fuentes de información pueden ser formales o informales.
- Los pasos para diseñar la estrategia de búsqueda de información son tres: 1) plantear un campo amplio de fuentes y recursos, 2) estrechar el foco acorde a los criterios de selección considerados más convenientes, posibles y disponibles y 3) elegir las herramientas prácticas que nos permitirán realizar consultas. (*Buscadores y metabuscadores, bases de datos primarias, bases de datos especializadas, web 2.0*).
- En la lectura de un artículo elegido se recomienda seguir 5 pasos: *hojear el artículo, leer el resumen, decidir si se continúa con la lectura, responder preguntas guía y finalmente calificar la calidad con la secuencia de preguntas críticas.*
- Cada vez se debería hacer una evaluación de la estrategia utilizada, de las fuentes elegidas, y considerar los nuevos recursos que aparecen. Luego de esto hay que realizar la *evaluación del aprendizaje considerando: ¿qué conductas, respuestas y acciones se modificaron y cómo?, ¿qué áreas fortalecer/mejorar?, ¿cuándo se hará y con qué recursos?, ¿se considera haber aprendido?, ¿cómo realizar la propia evaluación?, ¿se reflexiona acerca de conductas, respuestas, acciones?*

BIBLIOGRAFÍA

Parte 1

- Ciapponi, A. "Novedades en el reporte (PRISMA) y en la evaluación de la calidad (AMSTAR) de las revisiones sistemáticas y los meta-análisis" en *Evid. actual. práct. ambul.* 12(4):141-145.
- Cobos-Carbó A, Augustovski F. Declaración CONSORT 2010: Actualización de la lista de comprobación para informar ensayos clínicos aleatorizados de grupos paralelos. *Med Clin (Barc)*. 2011; doi:10.1016/j.medcli.2010.09.034.
- Cuenca Sala E, Navarro C, Serra Majem L. "Odontología preventiva y comunitaria". 2.ª edición, Editorial Masson.
- Evidentista: www.evidentista.org.
- Richards D, Clarkson J, Matthews D, Niederman R., Evidence based dentistry: Managing information for Better practice. 1.ª edición. London: , Editorial Quintessence Publishing Co. Ltd, London.
- Sackett D, Richardson S, Rosenberg W, Haynes B. "Evidence based medicine. How to practice and teach EBM". 7.ª edición, editorial Churchill Livingstone.
- Sackett D, Haynes B, Guyatt G, Tugwell P. Epidemiología clínica. Ciencia básica para la medicina clínica. 2.ª edición. Ed. Médica Panamericana.

- Strauss S, Richardson W, Glasziou P, Haynes B. "Medicina basada en la evidencia. Cómo practicar y enseñar EMB". 3.ª edición, Editorial Elsevier Churchill Livingstone.
- The Cochrane Collaboration, Manual del revisor.

Parte 2

- Byrne DW. Publishing your medical research paper: What they don't teach you in medical school. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998.
- Cuervo L. G y col. Dra. Marisa Maiocchi médica, coach oncológico y periodista médico email: info@planetadoctor.com.ar www.planetadoctor.com.ar
- El registro internacional de ensayos clínicos en, Cuervo L. G y col Rev Panam Salud Pública/Pan Am J Public Health 19(6), 2006.
- French SD, McDonald S, McKenzie JE and Green SE. Investing in updating: how do conclusions change when Cochrane systematic reviews are updated? Simon D French, Steve McDonald, Joanne E McKenzie and Sally E Green BMC. Medical research methodology, 2005; 5:33 doi:10.1186/1471-2288-5-33.
- Garson GD. Guide to writing empirical papers, theses and dissertations. New York: Marcel Dekker, 2002.

- Greenhalgh T. How to read a paper, The basics of evidence based medicine, Greenhalgh T. Second edition © BMJ Books, 2001.
- Maiocchi, M. Internet para médicos (curso a distancia) 2011; www.planetadoctor.com.ar
- Marchevsky D. Critical appraisal of medical literature. New York: Kluwer Academic, 2000.
- Los procesos de creación del conocimiento: El aprendizaje y la espiral de conversión del conocimiento. Martínez L y col <http://www.upct.es/>
- Matthews JR, Bowen J, Matthews RW. Successful scientific writing: a step-by-step guide for biomedical scientists. 2nd ed. New York: Cambridge University Press, 2000.
- McMillan V. Writing papers in the biological sciences. 3rd ed. Boston: Bedford Books, 2001.
- Norcini J J. ABC of learning and teaching in medicine: Work based assessment. BMJ 2003;326:753 doi:10.1136/bmj.326.7392.753.
- Nordase Rodríguez M. Relación de recursos útiles sobre lectura crítica y escritura científica disponibles en Internet y en las bases de datos Medline y Lilacs Nordase Rodríguez M. http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol12_4_04/aci10404.htm.
- Prado-Vega R, Zacatelco-Ramírez OR, Ortiz-Montalvo A, Ponce de León-Castañeda ME. Evaluación del razonamiento clínico diagnóstico. Uso de atractores dinámicos como alternativa. Rodolfo Prado-Vega, * Oliva R. Zacatelco-Ramírez, Gac Méd Méx Vol. 138 No. 5, 2002.
- Riegelman RK, Hirsch RP. Cómo estudiar un estudio y probar una prueba: lectura crítica de la literatura médica. 2nd ed. Washington: OPS, 1992.
- Riegelman RK, Hirsch RP. Studying a study and testing a test: how to read the medical literature. 2nd ed. Boston: Little, Brown, 1989.
- Zeiger M. Essentials of writing biomedical research papers. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, Health Professions Division, 2000.

CAPÍTULO

2

CARIOLOGÍA

GUILLERMO A. RODRÍGUEZ

INTRODUCCIÓN

La caries dental, la enfermedad más común del ser humano según Bhaskar,¹ **puede definirse de diferentes maneras. E. V. Domínguez² la describe como una secuencia de procesos** de destrucción localizada en los tejidos duros dentarios, que evoluciona en forma progresiva e irreversible y que comienza en la superficie del diente y luego avanza en profundidad (**figs. 2-1 y 2-2**).

La iniciación y el desarrollo de estos trastornos están inseparablemente vinculados con la presencia de abundantes microorganismos. Pindborg³ **considera que la caries es infecciosa** y transmisible. Baume⁴ y Franke⁵ **describen que se inicia como** una lesión microscópica, que finalmente alcanza las dimensiones de una cavidad macroscópica. En dientes despulpados, Fusa-

yama⁶ **clasifica la caries de acuerdo con la ruta de invasión en:** 1) centrípeta, cuando el avance se produce desde el fin del túbulo hacia la pulpa, 2) centrífuga, como en el caso de un diente tratado endodónticamente en el cual la caries se instala en la cámara pulpar y avanza hacia el exterior y 3) vertical, cuando la caries avanza e invade los túbulos en forma perpendicular (**fig. 2-3**).

Según Marcantoni,⁷ **la cavidad bucal constituye un sistema** ecológico complejo. Algunos microorganismos son retenidos por mecanismos específicos de adherencia en las superficies de mucosas y particularmente en las piezas dentarias. En contacto con determinados nutrientes, estos microorganismos se relacionan con la película adquirida a través de una matriz de polisacáridos y conforman un sistema donde crecen, maduran, se multiplican y se generan ácidos como producto del metabolismo de los hidratos de carbono. Así se inicia la caries dental.

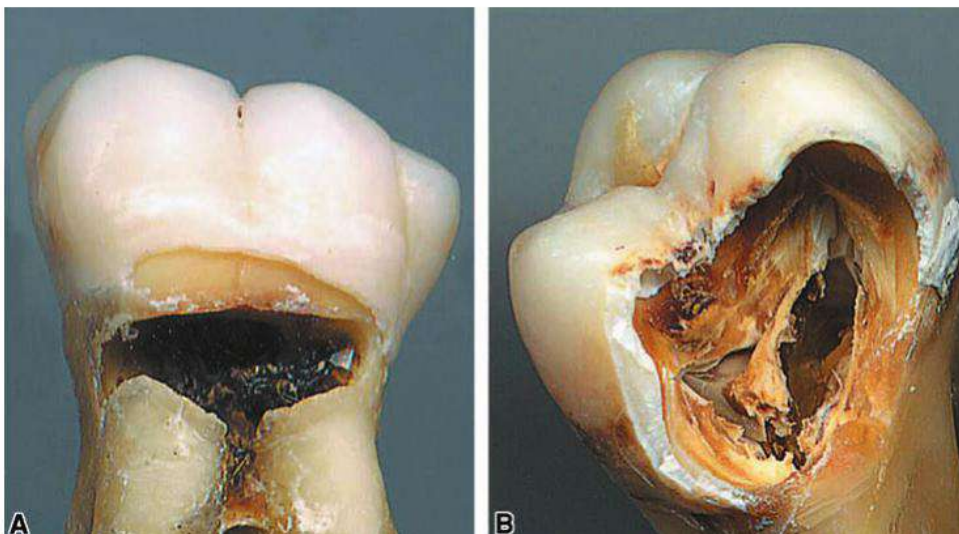


FIG. 2-1 A y B. Molares humanos con lesiones cariosas.

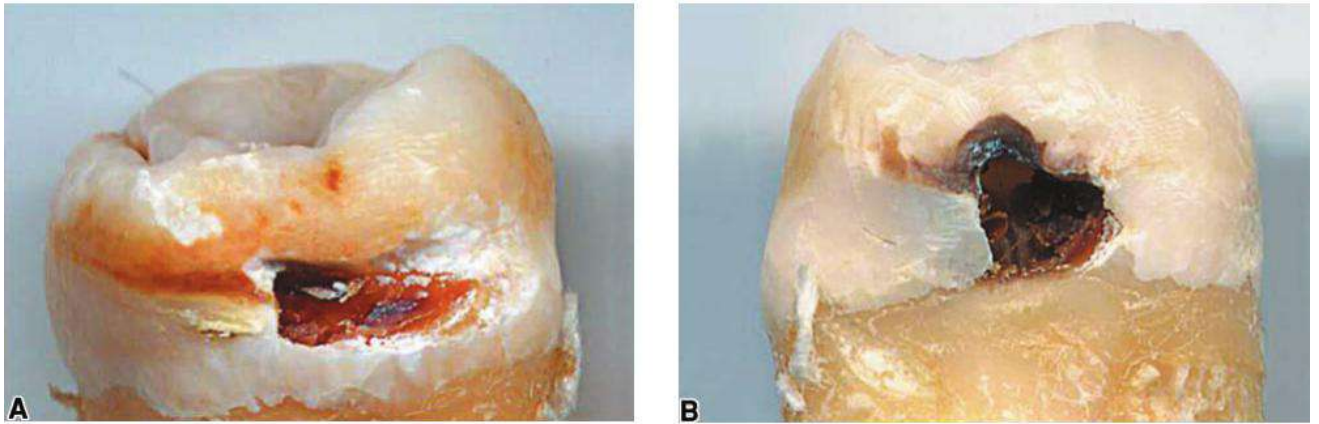


FIG. 2-2 Ay B. Molares humanos con lesiones cariosas.



(Gentileza del doctor Takao Fusayama.)

FIG. 2-3. Clasificación de caries en dientes despulpados según la ruta de invasión.⁶



Se define como una enfermedad infecciosa de distribución universal, de naturaleza multifactorial y de carácter crónico que, si no se detiene su avance natural, afecta todos los tejidos dentarios y provoca una lesión irreversible.

El reconocimiento de la caries dental como una enfermedad infecciosa, con microorganismos específicos involucrados en su etiología, posibilita el empleo racional de antimicrobianos locales en la odontología actual. Esto conduce al control de la infección con la consiguiente disminución del riesgo cariogénico del paciente.

Como resultado de un simposio realizado en 1947 en la Universidad de Michigan,⁸ **Estados Unidos, en el que participaron** investigadores, docentes y clínicos, se uniformaron los criterios relativos a la etiología, tratamiento y prevención de la caries según los conocimientos de la época.

- A. **Definición de la caries:** es una enfermedad de los tejidos calcificados del diente provocada por ácidos que resultan de la acción de microorganismos sobre los hidratos de carbono.
- B. **Mecanismo:** se caracteriza por la descalcificación de la sustancia inorgánica, acompañada o seguida por la desintegración de la sustancia orgánica.
- C. **Localización:** se localiza preferentemente en ciertas zonas, y su tipo depende de los caracteres morfológicos del tejido.
- D. **Otros factores:** grupo enzimático, azúcares, lactobacilos, placa adherente y solubilidad del esmalte.

El progreso de la investigación y las innumerables observaciones clínicas y experimentales acumuladas permiten sugerir que la etiología de la caries sea enfocada desde distintos puntos de vista. Diversos autores^{9,10} han demostrado en las ratas que la afección es transmisible. En la década de 1960, Keyes,¹¹ Gordon y Fitzgerald afirmaron que la etiopatogenia de las caries obedece a la interacción simultánea de tres elementos o factores principales: un factor microorganismo que en presencia de un factor sustrato logra afectar un factor diente (huésped). La ilustraron gráficamente mediante tres círculos que se interceptaban mutuamente.

El área común a los tres círculos señalaba la caries. König^{12,13} manifestó que, si estos condicionantes se interrelacionan solo durante un período muy breve, la enfermedad cariosa no se produciría; por lo tanto, agregó el tiempo de interacción de estos, así como diversas variables e interrelaciones que inciden como modificadores de este proceso (fig. 2-4).

Roitt y Lehner¹⁴ modificaron el esquema de König al sustituir el tiempo por anticuerpos. Larmas¹⁵ integró todos los parámetros anteriores en dos factores primarios: a) susceptibilidad del huésped vivo y b) actividad de la microbiota. Los factores restantes relacionados con este sistema se denominan “secundarios”. Los factores secundarios relacionados con la susceptibilidad son: a) resistencia dental, que incluye esmalte, dentina, flúor, factores genéticos y propiedades intrínsecas; b) saliva, que incluye velocidad de flujo, taponamiento (en inglés, “buffer”), anticuerpos, enzimas, urea e iones; y c) alimentación, que incluye vitaminas y

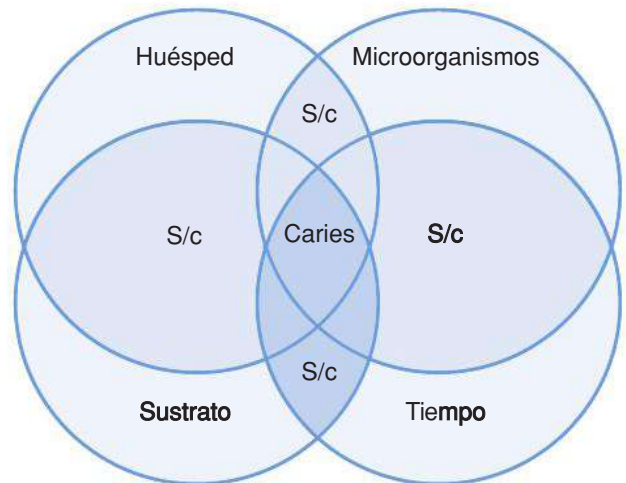


FIG. 2-4. Esquema de la etiología multifactorial de la caries dental desarrollado por Keyes y modificado por König. S/c = sin caries.

hormonas. Los factores secundarios relacionados con la actividad son: a) adherencia, que involucra hábitos alimentarios, higiene bucal, dextranos y enzimas; b) producción de ácido, que involucra ecología de la biopelícula o placa dental, interferencias bacterianas y comida azucarada; y c) crecimiento microbiano, que involucra nutrientes, medicamentos y virulencia. También son importantes los factores socioeconómicos y culturales que no solo condicionan los hábitos dietéticos y de higiene oral, sino además modulan la respuesta inmune en el ámbito de la cavidad bucal a través de la saliva y del exudado gingival (fig. 2-5).

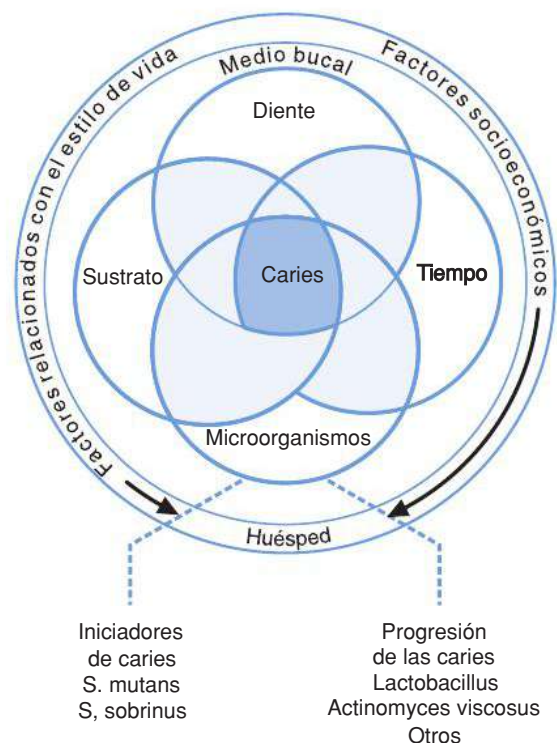


FIG. 2-5. Etiología de la caries dental. (Adaptado de Marcantoni, M.).¹⁸



En resumen, se puede afirmar que la caries se inicia cuando la interrelación entre los microorganismos y su retención en la superficie dentaria (huésped) se mantiene un tiempo suficiente, ya que los productos metabólicos desmineralizantes (ácidos) alcanzan una alta concentración en la biopelícula o placa dental, por aporte excesivo de azúcares en la alimentación (sustratos).^{16,17}

FORMACIÓN Y DESARROLLO DE LA BIOPELÍCULA O PLACA DENTAL



La biopelícula o placa dental que baña las superficies dentarias corresponde a una entidad bacteriana proliferante con actividad enzimática que se adhiere firmemente a las superficies dentarias y que por su actividad bioquímica y metabólica ha sido propuesta como el agente etiológico principal de la caries dental.^{7,18,19}

La composición de la biopelícula varía según el tiempo de maduración y la región de la pieza dentaria colonizada.

Se ha descrito como una estructura formada por dos matrices: la capa salival o cutícula acelular adquirida y la capa formada por microorganismos y polímeros extracelulares.

Cutícula acelular adquirida

Es una biopelícula delgada, amorfa y electrodensa adyacente a la superficie del esmalte, cuyo grosor varía según el sitio, pero se ha estimado en 1 a 2 μm .

Numerosos estudios muestran que la película adquirida del esmalte se forma en no más de dos horas en una superficie dental limpia (se denomina "cutícula temprana" o "película temprana"), carece de microorganismos y sus productos están formados por proteínas y glucoproteínas.

En las cutículas las fosfoproteínas de la saliva participan en el proceso de remineralización-desmineralización, y así controlan la solubilidad de las superficies mineralizadas y previenen la formación del cálculo. La película temprana, con el transcurrir del tiempo, sufre modificaciones y se transforma en una película tardía en donde se encuentran componentes de la saliva, productos bacterianos y exudado gingival.

Capa formada por microorganismos y polímeros extracelulares

En la colonización inicial de las superficies dentarias y en su desarrollo y multiplicación son varios los mecanismos que intervienen dentro de la biopelícula o placa dental: adherencia a la película adquirida o colonización primaria, agregación interbacteriana o colonización secundaria y multiplicación.

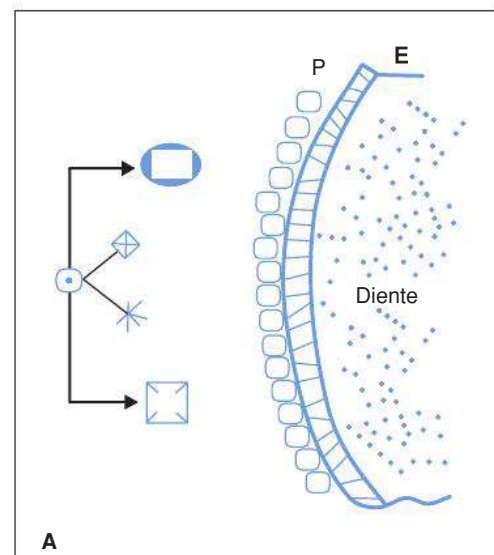
Adherencia a la película adquirida

Una vez establecida la película adquirida y con una falta de higiene oral adecuada, se depositan las primeras colonias bac-

terianas específicas. El primero en colonizar es especialmente *Streptococcus sanguis*. La existencia de cargas negativas sobre las bacterias y las glucoproteínas dificultan la unión entre ambas, pero los iones de calcio presentes en la saliva pueden neutralizar las cargas y actuar como puentes entre la película y las bacterias, para formar agregados de glucoproteínas-calcio-bacterias. El papel de *S. mutans* en esta fase es variable ya que se encuentra en bajo número o ausente. Esta situación se asocia con la escasa presencia de sacarosa en el medio bucal (fig. 2-6).

Colonización secundaria: agregación interbacteriana

El desarrollo bacteriano en la biopelícula o placa dental es un proceso progresivo durante el que esta aumenta en grosor y en



Referencias

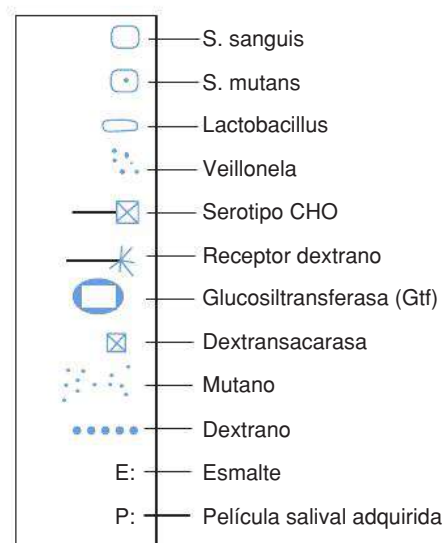


FIG. 2-6. Colonización primaria de la placa bacteriana. (Adaptado de Marcantoni, M.)¹⁸

complejidad. La etapa de colonización secundaria y maduración dependerá exclusivamente de la sacarosa y de la síntesis extracelular de polímeros de glucosa a partir del desdoblamiento de la sacarosa en glucosa y fructosa. En presencia de sacarosa *S. mutans*, **sintetizan polisacáridos extracelulares llamados "mutanos"** (glucanos insolubles), que actúan como adhesivos extracelulares para unirlos entre sí y al diente. A medida que la biopelícula crece, se observa un cambio en los tipos morfológicos de las bacterias presentes en esta (fig. 2-7).

Colonización secundaria: multiplicación

Al principio la biopelícula está formada por cocos gram-positivos, pero con posterioridad se desarrolla una compleja población de cocos, bacilos y filamentos grampositivos.

Las condiciones acidogénicas creadas por los colonizadores primarios facilitan el desarrollo de diferentes microorganismos, como *Veillonella* y *Lactobacillus*, que prefieren un medio ácido para su desarrollo. Al producirse el aumento de grosor de la biopelícula con la incorporación y proliferación de diversos microorganismos, el continuo depósito de glucoproteínas salivales y producción de mutano permite la maduración bacteriológica y estructural. Por lo tanto, estos microorganismos requieren, para persistir, energía, que es tomada de los hidratos de carbono fermentables provenientes de la dieta.

Los hidratos de carbono son desdoblados por la vía glucolítica y se obtienen ATP, CO₂, **ácido láctico y, en menor cantidad, otros ácidos orgánicos como el acético y el butírico.** Estos ácidos van a producir la desmineralización de los cristales de hidroxiapatita, y así se iniciará el proceso carioso²⁰ (fig. 2-8 y cuadro 2-1).

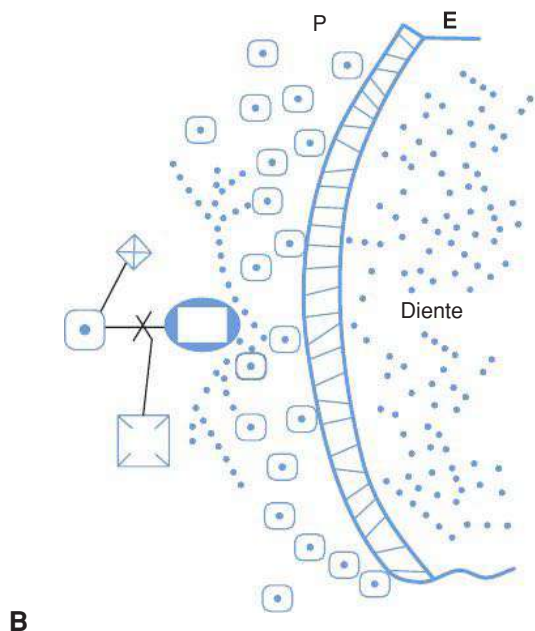


FIG. 2-7. Colonización secundaria de la placa bacteriana. Agregación interbacteriana. (Adaptado de Marcantoni, M.)¹⁸

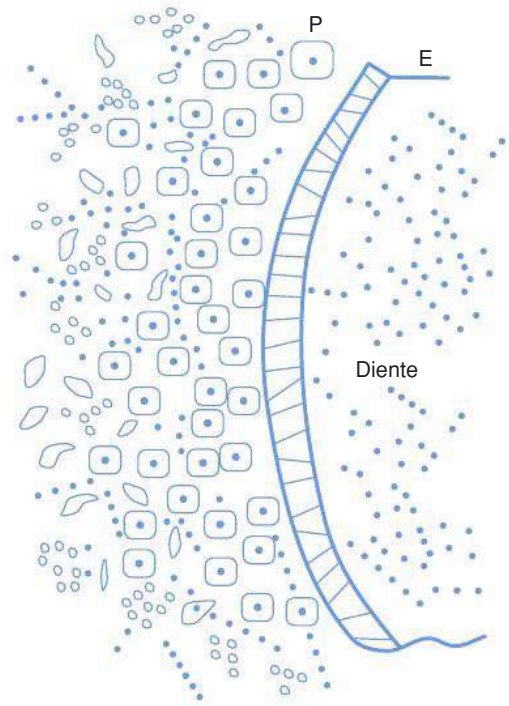


FIG. 2-8. Colonización secundaria de la placa bacteriana. Multiplicación. (Adaptado de Marcantoni, M.)¹⁸

Asociación entre caries dental y *S. mutans*

S. mutans se relaciona con la biopelícula cariogénica. Antes de la formación de la caries dental, tiene lugar un aumento significativo de *S. mutans* en saliva.²¹ La acción de sustancias antisépticas como la clorhexidina determina que el nivel de *S. mutans* decrezca y también haga disminuir el número de caries. *S. mutans* fue descrito por primera vez por el microbiólogo J. Kilian Clarke²² en 1924. Esta especie está compuesta por un grupo de seis subespecies distintas que comparten cierto número de características comunes y son conocidas como estreptococos del grupo *mutans*.

La más prevalente en el mundo es *S. mutans* (serotipos c, e y f) y se encuentra en un nivel del 90% en los portadores de *Streptococcus* del grupo *mutans*.

La especie *S. sobrinus* (serotipos d y g) aparece con menor frecuencia, entre 7 y 35%.

Las especies que componen el grupo *mutans* como *S. rattus*, *S. cricetus*, *S. ferus* y *S. macacae* muy rara vez han sido aisladas en seres humanos.

Otros estreptococos

S. sanguis también se asocia con caries de superficies libres, puntos y fisuras, y se considera dentro del grupo *oralis*.

S. salivarius puede producir lesiones semejantes a caries in vitro, pero es muy baja su frecuencia en la biopelícula o placa dental.

S. salivarius, *S. mitis*, *S. anginosus*, *S. gordinii*, *S. oralis* y *S. sanguis* de tipos I y II se consideran como estreptococos no *mutans* con baja capacidad para descender el pH del medio.

CUADRO 2-1. BIOPELÍCULA O PLACA DENTAL

Capa salival o cutícula acelular	Capa formada por microorganismos y polímeros extracelulares
• Se forma en no más de 2 horas • Carece de microorganismos • Contiene proteínas y glucoproteínas • Grosor de 1 a 2 micrómetros	• Adherencia a la película: - Colonizada por <i>Streptococcus sanguis</i> - Bajo número de <i>S. mutans</i>
	• Colonización bacteriana: - Aumento de grosor y complejidad - Depende de la sacarosa - <i>S. mutans</i> sintetizan mutanos a partir de sacarosa - Los mutanos son utilizados por las bacterias para la adhesión
	• Multiplicación: - Aumento de la población de microorganismos - Las condiciones acidogénicas favorecen el desarrollo de lactobacilos, veillonellas, cocos - Los microorganismos presentes en la biopelícula son productores de ácidos y se inicia el proceso de caries

Los sujetos con caries activas presentan mayor número de estreptococos por miligramo en la biopelícula o placa dental, y se comprobó mayor proporción de *Candida* tanto en la biopelícula como en la saliva. Los individuos con caries activas favorecen la presencia de un mayor número de microorganismos acidógenos. Por lo tanto, hay un menor nivel de pH en la biopelícula en respuesta a los hidratos de carbono de la dieta.

Lactobacillus

Los lactobacilos se consideran invasores secundarios. Son grandes productores de ácido láctico y se encuentran entre las bacterias más acidófilas que se conocen. Son capaces de producir ácidos en un pH muy bajo (acidúricos).

No obstante, esta es una característica cariogénica; los lactobacilos tienen poca afinidad por las superficies dentarias y en consecuencia no se los involucra en el comienzo de la caries de esmalte; sin embargo, son los primeros implicados en el avance de la caries de dentina. Actúan como invasores secundarios que aprovechan las condiciones ácidas y la retentividad existente en la lesión cariosa.

Dependen de la acción previa de los estreptococos del grupo *mutans*. La detección de una alta concentración de lactobacilos en la saliva (>100.000/mL) funcionaría como un excelente indicador del riesgo de progresión de las caries iniciales existentes. La especie *L. casei* y algunos *Actinomyces* tienen la capacidad para fermentar el sorbitol y el manitol. Se sabe que la restricción rigurosa del consumo de hidratos de carbono en general disminuye en forma considerable la actividad cariosa y el número de lactobacilos presentes en la saliva.²³

Otros microorganismos como *Neisseria*, *Bacteroides*, *Bifidobacterium*, *Clostridium*, *Eubacterium*, *Rothia* y *Propionibacte-*

rium tienen poco potencial acidógeno y acidotolerante; por lo tanto, tienen un bajo potencial cariogénico.

El factor sustrato

La interacción entre la dieta y la caries constituye un aspecto de importancia trascendental porque los alimentos son la fuente de los nutrientes requeridos para el metabolismo de los microorganismos. La caries es una enfermedad infecciosa especial ya que las bacterias dependen de un sustrato externo (azúcares de la dieta). Se debe agregar que la biopelícula expuesta a azúcares produce un descenso del pH, necesario para la descalcificación del esmalte (curva de Stephan). Es probable que, para mantener un grado de descalcificación permanente del esmalte, se requiera un descenso sostenido del pH; esta situación puede lograrse fácilmente con un consumo creciente de sacarosa o con alimentos dulces. Existen varios factores que influyen en la cariogenicidad de los hidratos de carbono que fueron establecidos en el estudio de Vipeholm,²⁴ cuyas conclusiones se enumeran a continuación: la actividad cariogénica se ve aumentada por el consumo de sacarosa; los azúcares retenidos sobre las superficies dentarias son más cariogénicos que los ingeridos de inmediato (líquidos); el tiempo de permanencia de los azúcares en la cavidad bucal es proporcional al desarrollo de nuevas caries; la frecuencia y forma del consumo de azúcares son más importantes que la cantidad consumida; las caries dentales disminuyen cuando los alimentos ricos en azúcares son eliminados de la dieta.

Los mecanismos por medio de los cuales los hidratos de carbono de la dieta contribuyen al proceso carioso han sido enunciados por Katz.²⁵ Los hidratos de carbono ingeridos son transformados por las bacterias en polisacáridos extracelulares

adhesivos, y esto conduce a la adhesión de colonias bacterianas entre sí y a la superficie dental.

Las bacterias de la biopelícula utilizan los hidratos de carbono como fuente de energía. Por el proceso metabólico se forman ácidos que disuelven los minerales del diente. Los hidratos de carbono pueden convertirse en polisacáridos similares a los de la amilopectina, que podrán ser usados como fuente de energía durante el tiempo en que no haya hidratos de carbono exógenos disponibles, y así incrementar el período durante el cual los microorganismos produzcan ácidos. Se requiere la presencia

de bacterias cariogénicas capaces de producir rápidamente ácidos hasta alcanzar el pH crítico necesario para descalcificar el esmalte, y una dieta rica en sacarosa favorece la colonización de estas bacterias (**recuadro 2-1**).

Áreas retentivas

Las áreas retentivas de biopelícula pueden ser naturales o artificiales (**cuadro 2-2, figs. 2-9 a 2-16**).²⁷⁻³⁰

RECUADRO 2-1. METABOLISMO DE LA SACAROSA

La sacarosa es el sustrato para el metabolismo bacteriano, como lo demostró Vipeholm.²⁴ **Un consumo frecuente de productos con alta concentración de sacarosa aumenta la actividad cariosa.** El metabolismo de la sacarosa está compuesto por producción de ácidos, síntesis de polisacáridos extracelulares y síntesis de polisacáridos intracelulares.

Producción de ácidos

La sacarosa que ingresa en la cavidad bucal es transformada como fuente de energía por *S. mutans*. **Dentro de las células la sacarosa es desdoblada por la enzima invertasa en glucosa y fructosa; debido a su fosforilación se convierte en glucosa 6-fosfato (G6P).** A partir de la enzima sacarosa 6-fosfato hidrolasa se obtiene glucosa 6 fosfato y fructosa, las que por la vía del ciclo de Embden-Meyerhof-Parnas²⁶ van a dar lactato, acetato y etanol. Estos microorganismos cuentan con los siguientes mecanismos de transporte: el sistema fosfoenolpiruvato-fosfotransferasa; el sistema asociado con permeasas; y traslocación de protones. El sistema fosfoenolpiruvato-fosfotransferasa es potenciado por la alta energía del fosfoenol-piruvato intermediario formado por vía glucolítica por acción de la enolasa sobre el 2-fosfoglicerato. La enolasa es particularmente sensible al flúor y este sería uno de los talones de Aquiles para intoxicar este microorganismo. *S. mutans*, *S. sobrinus* y *Lactobacillus* son capaces de trabajar con un pH inferior a 6 y contribuir a su cariogenicidad; algo más importante es la ATPasa traslocadora de protones en su membrana celular. En el caso de los microorganismos no acidúricos como *Actinomyces viscosus*, *S. salivarius* y *S. sanguis*, **el pH óptimo es de 7 para la traslocación de protones.** En los lactobacilos la ATPasa traslocadora de protones tiene un valor óptimo con pH 5. En cambio, en *S. mutans* el pH es de 6. En algunas bacterias la síntesis de ATPasa traslocadora de protones es regulada y es aumentada su cantidad de enzimas de la membrana celular cuando el citoplasma comienza a ser ácido. La capacidad de producir ácidos (acidogénesis), la posibilidad de crecer en un medio ácido (acidofilia) y seguir descendiendo el pH aún más (poder acidúrico), junto con la

capacidad de regeneración frente a descensos bruscos del pH, son factores de virulencia de estos microorganismos en la cariogénesis.

Polisacáridos extracelulares

Antes de que la sacarosa penetre en la célula de *S. mutans*, un porcentaje de esta es transformada por exoenzimas que rompen y transfieren cada fracción hexosa a una molécula receptora y forman polímeros que son difundidos al medio vecino o permanecen asociados con la célula.

Estos polímeros son glucanos solubles (dextranos), glucanos insolubles (mutanos) y fructanos solubles.

La formación de estos polímeros se debe a enzimas extracelulares (glucosiltransferasa [Gtf] y fructosiltransferasa [Ftf]), que dividen la molécula de sacarosa en monosacáridos. Los grupos glucosídicos y fructosídicos son transferidos a sus respectivos receptores. La Gtf da origen a glucanos insolubles (mutanos) de alto peso molecular, llamados Gtf-B. Las que dan origen a los glucanos solubles (dextranos) se denominan "Gtf-A". Las Gtf-A pueden encontrarse libres o adsorbidas en la superficie bacteriana o en la película acelular. Los mutanos son difíciles de degradar, son más adhesivos y favorecen la unión a proteínas fijadoras de las células. También estimulan la agregación y adhesión bacteriana. *S. mutans*, *S. salivarius* y *A. viscosus* **producen un polímero denominado "levano".** Los levanos son fácilmente degradados por enzimas (levanasas) y actúan como fuente de energía, ya que son sintetizados en los períodos de excesos de nutrientes y catabolizados en los períodos de escasez. La enzima invertasa libera glucosa y fructosa en el medio externo, y así esta hexosa se difunde al medio interno celular.

También existe una invertasa intracelular.

Polisacáridos intracelulares

Una vez que la glucosa o la fructosa ingresan en la célula, estas son catabolizadas por la vía glucolítica. Las bacterias de la biopelícula, como *S. mutans*, desarrollan un método para manejar el exceso de estos nutrientes que colaboran con el proceso de

caries. Los excesos de azúcares derivan en un compuesto que almacena reservas de energía llamadas “polisacáridos intracelulares” (PI), que se encuentra encadenado con la vía glucolítica y con los niveles de ATP. Los PI pueden ser degradados durante los periodos en los que hay una disminución de nutrientes y elevar el ATP para mantener la viabilidad de los microorganismos.

El glucógeno se almacena cuando la glucosa se encuentra en exceso a un pH de 6,5, pero solo un 3% de los hidratos de carbono son almacenados cuando el pH oscila entre 6 y 5,5. En los tres valores de pH que se acaban de mencionar ocurre una significativa producción de ácidos a partir del metabolismo de los PI (fig. 2-1-1).

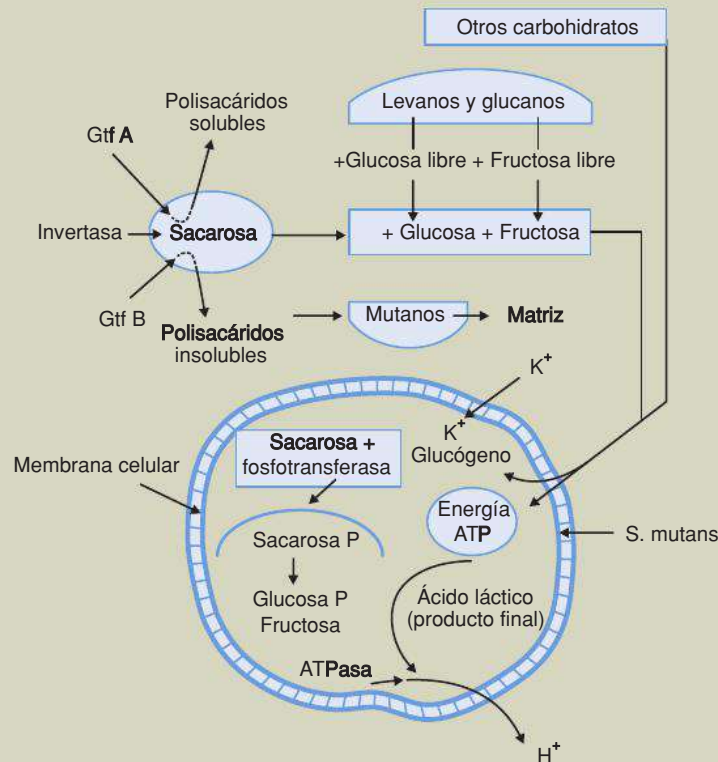


FIG. 2-1-1. Metabolismo de la sacarosa. (Adaptado de Marcantoni, M.)¹⁸

CUADRO 2-2. ÁREAS RETENTIVAS DE BIOPELÍCULA O PLACA DENTAL

1. Naturales

- b) Espacios interproximales
- c) Hoyos y fisuras profundos
- d) Irregularidades de posición y alineación
- e) Dientes fuera de función
- f) **Forma incorrecta o anormal de la corona dentaria**
- g) Cavidades de caries

2. Artificiales

- a) Restauraciones con forma y contorno incorrectos y mal terminados
- b) Extensión inadecuada que no permite una buena terminación marginal
- c) Contactos defectuosos
- d) Ausencia de dientes y sus consecuencias
- e) Cambios dimensionales, desgaste, fractura y filtración marginal de los materiales de restauración
- f) **Retenedores de prótesis u otros aparatos removibles**
- g) Tratamientos ortodónticos
- h) Mantenedores de espacio
- i) Prótesis fija con diseño inadecuado



FIG. 2-9. Área retentiva de biopelícula o placa dental en la relación de contacto entre 25D y 26M.



FIG. 2-12. La agenesia de 1.2 produjo mesialización de 1.3 y rotación de 1.4. La cara mesial de 1.4 es retentiva en el tercio gingival.



FIG. 2-10. Caries de hoyos y fisuras en el 4.8.



FIG. 2-13. Gran cavidad de caries en la cara vestibular de un molar inferior.



FIG. 2-11. Irregularidades de posición y de alineación.



FIG. 2-14. Boca con obturaciones, coronas y prótesis defectuosas que favorecen el desarrollo de caries.

Factores predisponentes y atenuantes

Según Bhaskar,³¹ en la etiología de la caries existen factores predisponentes y atenuantes.

1. **Civilización y raza:** en ciertos grupos humanos existe mayor predisposición a la caries que en otros, tal vez a causa de la influencia racial en la mineralización, la morfología del diente y la dieta.



FIG. 2-15. Contorno incorrecto en corona del 2.3.



FIG. 2-16. Restauración con composite en la fosa distal de la cara oclusal de 16. Nótese la filtración marginal del material de restauración.

2. **Herencia:** existen grupos inmunes y otros altamente susceptibles y esta característica es transmisible.
3. **Dieta:** el régimen alimentario y la forma y adhesividad de los alimentos ejercen una influencia preponderante sobre la aparición y avance de la caries.
4. **Composición química:** la presencia de pequeñas cantidades de ciertos elementos en el esmalte determina que este se vuelva más resistente a la caries; entre estos elementos se encuentran el flúor, el estroncio, el boro, el litio, el molibdeno, el titanio y el vanadio. La presencia de estos elementos en el agua de bebida durante la época de formación del esmalte puede tornarlo más resistente al ataque.
5. **Morfología dentaria:** las superficies oclusales con fosas y fisuras muy profundas favorecen la iniciación de las caries. La posición irregular, la presencia de diastemas, el apiñamiento y otros factores oclusales también facilitan el proceso. La actividad muscular de los labios, la lengua y los carrillos puede limitar el avance de la lesión al barrer mayor cantidad de biopelícula dental.

6. **Higiene bucal:** el uso de cepillo dental, hilo dental, palillos, irrigación acuosa u otros elementos reduce significativamente la frecuencia de esta lesión.
7. **Sistema inmunitario:** Existe un factor inmunológico que interviene en la saliva humana y de muchos animales. Este factor es la inmunoglobulina A (IgA), que protege al organismo de ciertos ataques y que, al recubrir a las bacterias de la biopelícula dental, posibilita su fagocitosis por parte de los neutrófilos de la cavidad bucal.
8. **Flujo salival:** su cantidad, consistencia y composición tienen una influencia decisiva sobre la velocidad de ataque y la defensa del organismo ante la caries.
9. **Glándulas de secreción interna:** Actúan en el metabolismo del calcio, el crecimiento y la conformación dentaria, el medio interno y otros aspectos.
10. **Enfermedades sistémicas y estados carenciales:** Favorecen la iniciación de la lesión al disminuir las defensas orgánicas, alterar el funcionamiento glandular o modificar el medio interno.

CARIES DE ESMALTE³²⁻³⁶

El esmalte³⁷ está constituido por materia inorgánica, agua y materia orgánica (proteínas y lípidos) (**cuadro 2-3**).

El esmalte superficial en un espesor de 0,1 a 0,2 mm tiene menos materia orgánica que el esmalte subyacente.

Si desgastamos con una piedra de diamante, eliminamos esta capa superficial más resistente y menos reactiva, y dejamos expuesto un esmalte con menor resistencia y mayor susceptibilidad al ataque de las caries. El mayor grado de calcificación del esmalte superficial se debe a su constante exposición a la saliva cargada de iones fosfato y carbonato de calcio. El proceso requiere cierta permeabilidad del esmalte para permitir el pasaje de iones y la formación y crecimiento de cristales de apatita. Esta calcificación ocurre con mayor intensidad en el esmalte joven y luego va decreciendo por maduración del diente, ya que los poros se van cerrando y la permeabilidad disminuye.^{38,39} Tanto la maduración como la constante exposición al medio bucal provocan cambios en la composición química del esmalte superficial, que va adquiriendo sustancias diversas en cantidades mínimas (flúor, cinc, plomo, hierro, estaño). Para iniciar el proceso carioso, la presencia de hidratos de carbono fermentables de la dieta no es suficiente, sino que estos deben actuar durante un tiempo bastante prolongado para mantener un pH ácido constante en

CUADRO 2-3. COMPOSICIÓN DEL ESMALTE Y LA DENTINA

	Minerales	Materia orgánica	Agua
Esmalte	95	1,8	3,2
Dentina	70	18	12

Valores en porcentaje de su peso.

Modificado de Brudebold F. Chemical composition of the teeth in relation to caries. En: Sognnaes RF, Chemistry and prevention of dental caries. Springfield: CC Thomas, 1962.

la interfaz biopelícula dental-esmalte. Se estima que el tiempo de desmineralización del esmalte por la ingesta de hidratos de carbono es aproximadamente de unos veinte minutos. Este tiempo es el que se requiere para la recuperación del pH por sobre el nivel crítico de la disolución del cristal de apatita. Todos los métodos que tiendan a acortar este tiempo de recuperación de pH normal disminuyen los períodos de desmineralización y favorecen y prolongan los períodos de remineralización.

La lesión cariosa es resultado de la desmineralización del esmalte durante la exposición al ácido producido por las bacterias y en esa circunstancia los hidrogeniones de la biopelícula dental se difunden en el esmalte. El punto crítico para la desmineralización se encuentra en un pH de 5,5 o 5,6. Cuando las bacterias disponen de sustratos adecuados, pueden producir este medio ácido mientras prosiguen con su actividad metabólica normal. Si se disminuyen los niveles de hidratos de carbono ingeridos, los microorganismos pueden utilizar polisacáridos de reserva como dextranos y levanos. Estos son desdoblados por los estreptococos para generar ATP y para también producir sustancias ácidas capaces de desmineralizar los cristales de hidroxiapatita; de esta manera comienza el proceso carioso.^{40,41}

Mancha blanca

La primera manifestación de la caries de esmalte es la mancha blanca. Las superficies dentarias en las que se observa este proceso son las superficies libres vestibular y lingual, en las caras proximales por debajo del punto de contacto y en las paredes que limitan las fosas y las fisuras.

Clínicamente la desmineralización se ve como un esmalte opaco sin translucidez cuando se observa luego de haber reseco la superficie.



La mancha blanca presenta etapas de desmineralización seguidas de etapas de remineralización.⁴² Cuando el proceso de remineralización es mayor que el de desmineralización, la caries es reversible (fig. 2-17).



FIG. 2-17. Mancha blanca remineralizada en mesial de 2.2. Las manchas blancas en el tercio gingival de 1.3 y 2.3 aún requieren tratamiento.

Debido a la permeabilidad del esmalte, en la mancha blanca no cavitada hay pasaje de sustancias ácidas y toxinas hacia la dentina y posteriormente hacia la pulpa. Se forma una capa de dentina irritativa, y los fibroblastos segregan más fibras colágenas que circunscriben el proceso inflamatorio⁴³ (fig. 2-18).

Los hidrogeniones de la placa dental pasan al interior del esmalte entre los cristales de la capa superficial, que aún no se ve afectada debido a su grado alto de mineralización, la apatita subsuperficial se disuelve y sus constituyentes se difunden hacia la interfaz o placa dental-diente en forma de fosfato de calcio ($\text{PO}_4 = \text{Ca}^{++}$) y oxidrilos (OH^-). Estas sustancias permitirían mantener la viabilidad de los microorganismos cuando la capacidad buffer de la saliva ya no pudiera beneficiarlos debido a la incapacidad de esta para penetrar en esa biopelícula organizada.

El resto de los iones se precipita en la capa superficial, que por este motivo tiene una escasa pérdida mineral. En la zona subsuperficial la pérdida mineral es más importante (aprox. 25%); por este motivo esta zona se denomina “cuerpo de la lesión”. En la periferia del cuerpo de la lesión es posible observar una zona oscura de remineralización.

Cuando la difusión ácida no es intensa, los poros se cierran por un proceso de remineralización, y tiene lugar una pérdida de minerales del 2-4%. La zona de avance de la lesión se encuentra por fuera de la zona oscura con una pérdida de mineral del 1 al 5%. Si no se prevé un cambio en el medio bucal (higiene, dieta, flúor) que favorezca la remineralización,⁴⁴ la dentina se verá más o menos afectada. La morfología dentaria determina las características de propagación de caries de esmalte. Por ejemplo, en las super-

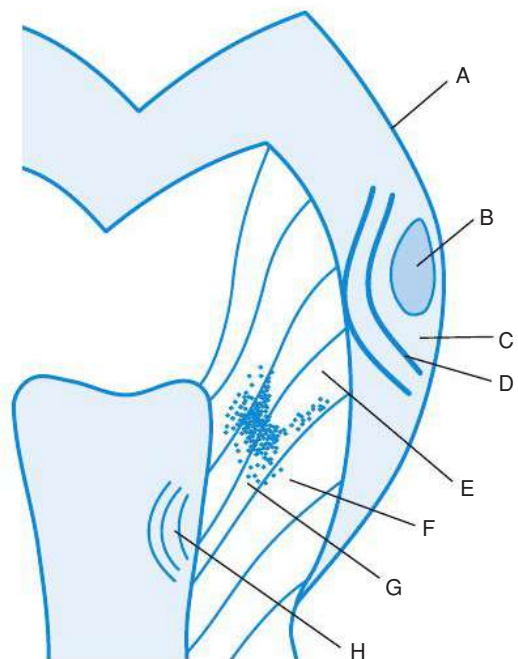


FIG. 2-18. Esquema de una caries de superficie libre. **A:** zona superficial; **B:** cuerpo de la lesión; **C:** zona oscura; **D:** zona translúcida; **E:** capa necrótica; **F:** capa infectada; **G:** capa desmineralizada; **H:** pulpa dental.

ficies libres se produce una desmineralización en forma de cono truncado con base hacia la superficie externa (figs. 2-19 y 2-20).

La difusión de material orgánico a través de los grandes poros característicos de la mancha blanca puede producir un cambio de color y, en este caso, esta lesión se denomina “mancha marrón” (fig. 2-21 y cuadro 2-4).



FIG. 2-19. Mancha blanca cavitada. (Gentileza de la doctora Mabel Marcantoni.)

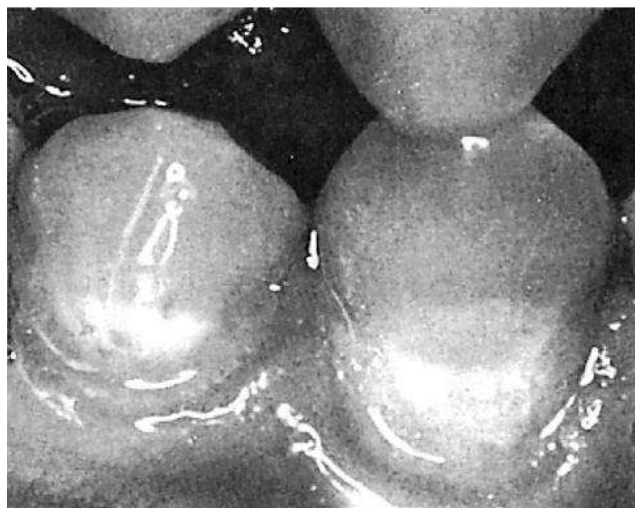


FIG. 2-20. Mancha blanca en gingival de canino y premolares.

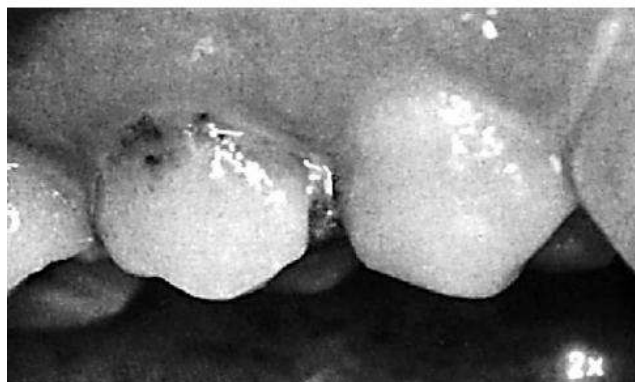


FIG. 2-21. Caries de avance lento, mancha marrón.

CUADRO 2-4. MANCHA BLANCA

- Primera manifestación de caries
- Ubicación en superficies libres, caras proximales por debajo del punto de contacto, paredes que delimitan fosas y fisuras
- Clínicamente se observa el esmalte opaco y sin translucidez
- Cuando el proceso de remineralización es mayor que el de desmineralización, la mancha blanca puede ser reversible
- Es permeable a sustancias ácidas y toxinas hacia la dentina
- En la capa superficial hay una escasa pérdida de minerales
- En la zona subsuperficial la pérdida de sustancia es del 25% (cuerpo de la lesión), rodeada por una zona oscura de remineralización

Características macroscópicas

En una radiografía periapical o de aleta mordible^{45,46} (véase cap. 7) las lesiones incipientes proximales se ven como una zona radiolúcida pequeña e infundibuliforme, con su base externa y su vértice orientado hacia el límite amelodentinario.⁴⁷ En los cortes por desgaste se corrobora lo visualizado en la radiografía. El avance de la caries comienza en una superficie libre como un cono de base ancha con su punta dirigida hacia la dentina. Al llegar al límite amelodentinario, la lesión se extiende lateralmente a lo largo de la dentina, y así socava el esmalte sano (figs. 2-22 y 2-23).

En el caso de una caries de hoyos o fisuras^{48,49} de la superficie adamantina, la lesión cariosa inicial no comienza en el fondo del hoyo o de la fisura, sino en sus paredes laterales como dos lesiones de superficies lisas.⁵⁰ La dirección de los prismas del esmalte determina que la lesión se ensanche a medida que se acerca al límite amelodentinario y tome forma de cono invertido, con la base hacia la dentina (figs. 2-24 a 2-27).

Estudios recientes⁵¹ demuestran que la fluoroterapia masiva resulta en superficies de esmalte más duras. Las caries de hoyos y fisuras subyacentes a este tipo de esmalte se denominan “caries oclusales ocultas”.⁵²⁻⁵⁴



FIG. 2-22. Áreas retentivas de biopelícula o placa dental naturales: espacios interproximales, sector posterosuperior. Lesiones incipientes en 1.7 mesial y 1.6 distal no detectables clínicamente con métodos clásicos de diagnóstico.



FIG. 2-23. Caries de esmalte detectable a observación directa en mesial del 46, lo que indica que la lesión está instalada también en dentina.



FIG. 2-24. Lesión cariosa que involucra las paredes laterales de una fosa. Nótese las dimensiones de la punta de un explorador comparado con el tamaño de la fosa.



FIG. 2-25. Caries en hoyos y fisuras oclusales de 2.7 y 2.8. Al llegar a dentina debe esperarse un compromiso de tejido dentario mayor que el que se ve clínicamente antes de abrir las lesiones.

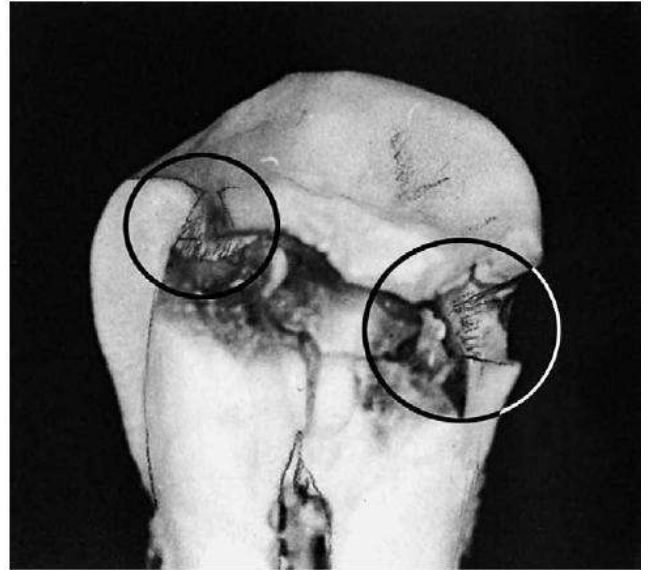


FIG. 2-26. Características de caries en molares. Los círculos indican los conos de penetración en esmalte y su avance hacia la dentina.



FIG. 2-27. Conos de penetración y canálculos afectados.

Características microscópicas

Según Silverstone^{55,56} la **microscopia de las lesiones adamantinas** (no cavidades) presenta cuatro zonas bien definidas que comienzan en la superficie del diente: 1) zona superficial, 2) cuerpo de la lesión, 3) zona oscura y 4) zona traslúcida (**fig. 2-28**).

Mediante luz polarizada se obtuvieron datos más específicos sobre cada una de estas capas.

1. **Zona superficial:** presenta la superficie adamantina relativamente intacta. Su espesor oscila entre 20 y 100 μ m. Se observa una desmineralización parcial que equivale a una pérdida de sales minerales de entre el 1 y el 10%. Tiene un volumen poroso de menos del 5% de espacios. Recubre el cuerpo de la lesión.
2. **Cuerpo de la lesión:** tiene estrías transversales en los prismas del esmalte. Las estrías de Retzius están acentuadas. Presenta un grado significativo de pérdida mineral. Tiene un volumen

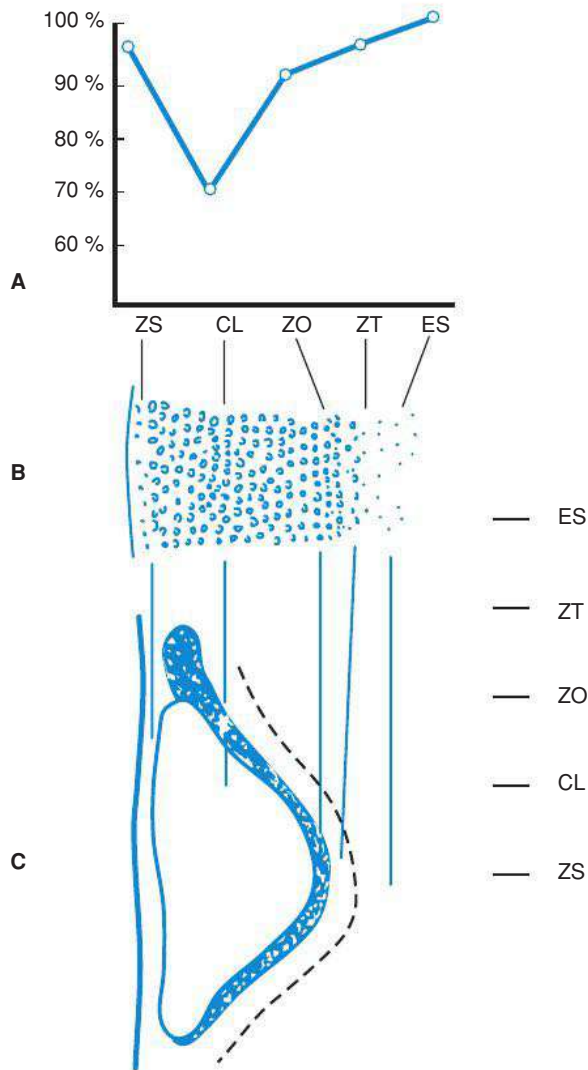


FIG. 2-28. Grado de desmineralización, tamaño de los poros y zonas histopatológicas de la caries de esmalte. ES: esmalte sano. ZT (zona translúcida): pérdida mineral de aproximadamente 15% (A); los poros se agrandan a medida que se acerca a zona oscura (B). ZO (zona oscura): pérdida mineral 5-10% (A); poros grandes y pequeños por precipitación de zona translúcida. CL (cuerpo de la lesión): pérdida mineral 2-30% (A); volumen de los poros, grandes (B). ZS (zona superficial): pérdida mineral 1-5% (A); poros pequeños semejantes a zona translúcida (B). C: las zonas histopatológicas observadas con quinolina y agua. (Tomado de Brown P, 1991).

poroso mínimo del 5% en su periferia. En una pequeña lesión subclínica hay un volumen poroso del 25%.

3. **Zona oscura:** tiene un volumen poroso del 2 al 4%.

4. **Zona translúcida:** es el frente de avance de la lesión cariosa.

En esta zona aparecen los primeros signos observables de desmoronamiento del esmalte. Presenta alguna pérdida mineral y un volumen poroso del 1%.

El daño más común en el cristal de hidroxiapatita es producido por una disolución selectiva; la superficie de los cristales aparece con un ligero grabado o con defectos centrales, lo que les da un

aspecto de horquilla en una vista longitudinal.^{57,58} Brännström y cols.⁵⁹ han estudiado mediante microscopia electrónica las lesiones cariosas producidas experimentalmente en dientes humanos implantados en dentaduras artificiales. Las figuras 2-29 a 2-37

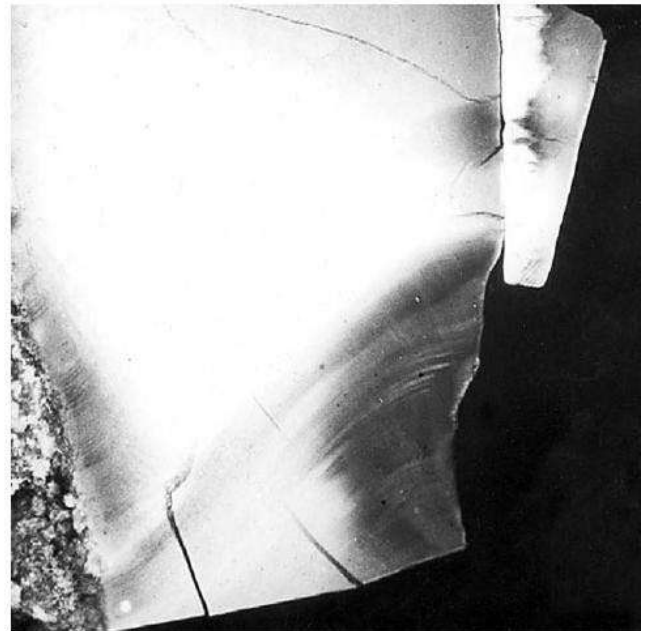


FIG. 2-29. Microrradiograma. En la parte superior se observa una caries de esmalte que se extiende por el límite amelodentinario. La dentina ya evidencia radiolucidez. Aún no hay cavidad. En la parte inferior se ve una caries dentinaria con cavidad. (Brännström y cols.)

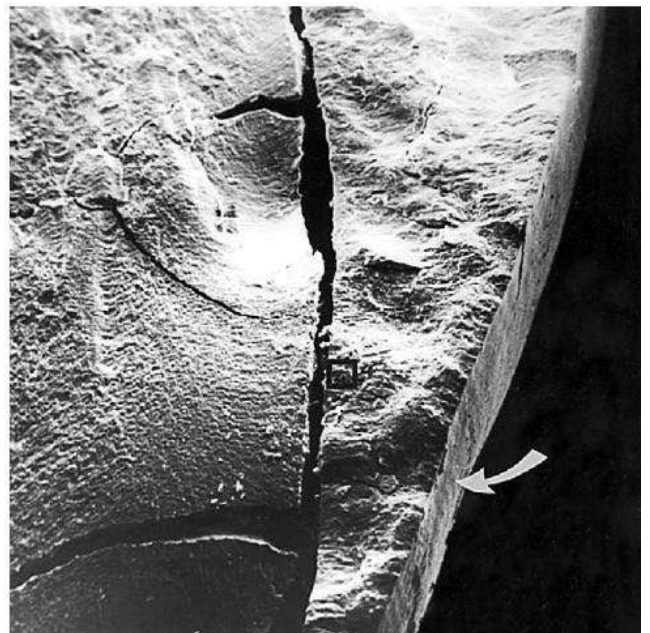


FIG. 2-30. Fotografía (MEB) de la misma caries adamantina que se ve en la figura 2-29, parte superior. La flecha indica la superficie del esmalte en la figura 2-31. (Brännström y cols.)

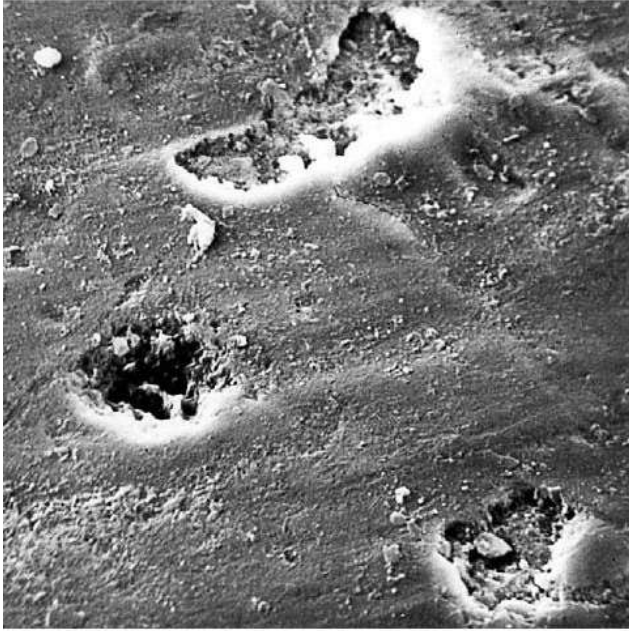


FIG. 2-31. Fotografía (MEB) de caries de esmalte sin cavidad. Se observan hoyos microscópicos causados por el ataque ácido bacteriano. Es la misma lesión analizada en las **figuras 2-29 y 2-30**. (Brännström y cols.)

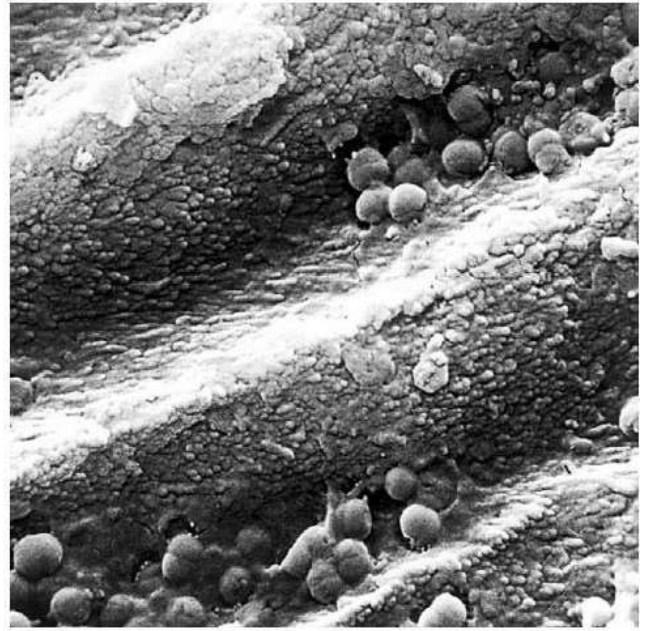


FIG. 2-33. Detalle del sector ampliado de la **figura 2-32**. Prismas relativamente intactos, con bacterias. Hay algunas bacterias en las depresiones lacunares. (Brännström y cols.)

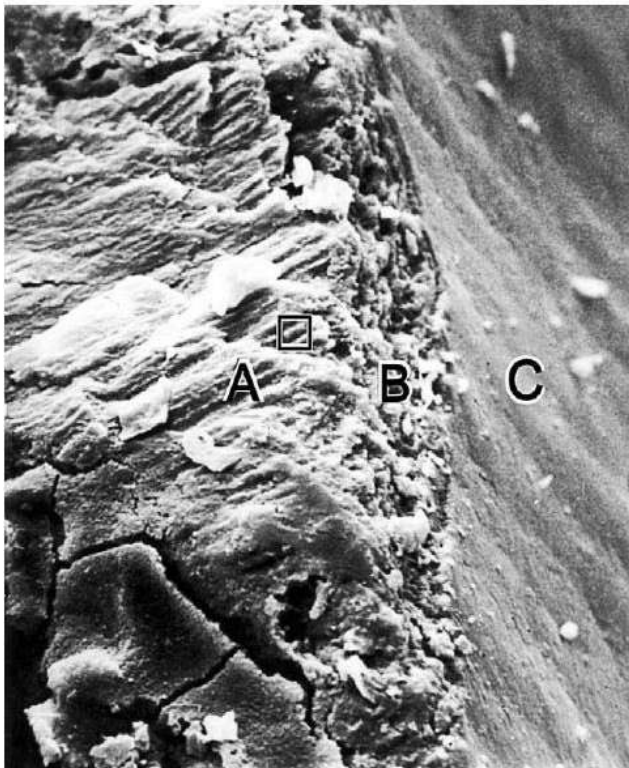


FIG. 2-32. Fotografía (MEB) de caries de esmalte sin cavidad. Se ha fracturado intencionalmente el esmalte para ver: A. Fractura del esmalte. B. Superficie de esmalte áspera e irregular. C. Superficie de esmalte lisa. Obsérvese el cuadrado que se muestra más ampliado en la **figura 2-33**. (Brännström y cols.)

muestran los resultados de esta experiencia. Se advierte claramente la desmineralización y la invasión microbiana.

Las fosas y las fisuras son un nicho ecológico con características propias de retención. En las lesiones iniciales hay un porcentaje del 95% de *S. sanguis*. Al descender el pH, aumenta

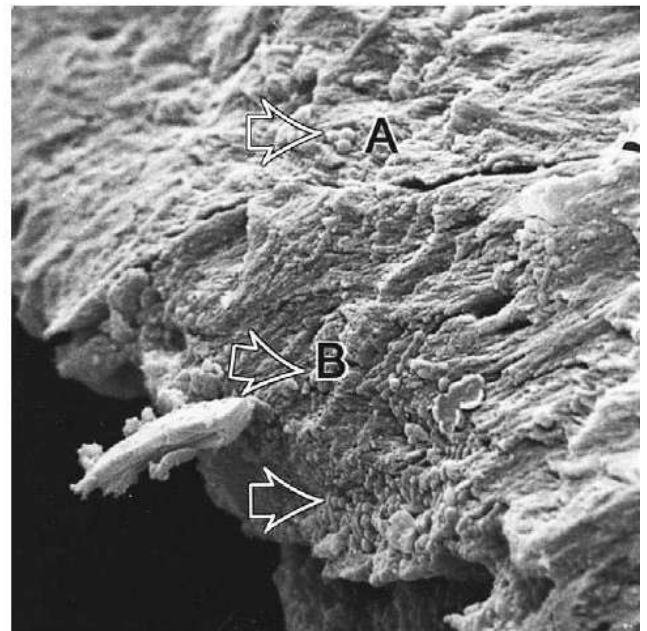


FIG. 2-34. Superficie fracturada de esmalte. Se observan grupos de bacterias (flechas). (Brännström y cols.) Véanse zonas A y B aumentadas en **figuras 2-35 y 2-36**.

el número de microorganismos acidúricos y acidogénicos, como *S. mutans*, *L. acidophilus*, *L. casei*, que en estado de salud se encuentran en menos del 1%.

En el área interproximal⁶⁰ la retención es baja; por lo tanto, se requiere la presencia de una biopelícula dental adherente. El ambiente es de una anaerobiosis relativa.

En el examen microscópico de una lesión adamantina detectable radiográficamente, podrá verse el proceso carioso que

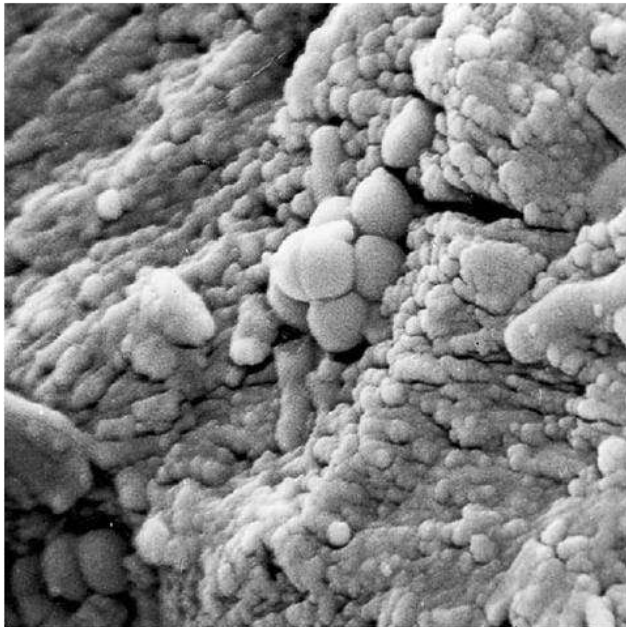


FIG. 2-35. Área indicada mediante una flecha (A) en la **figura 2-34**, con mayor aumento. Bacterias que atacan el esmalte. (Brännström y cols.)

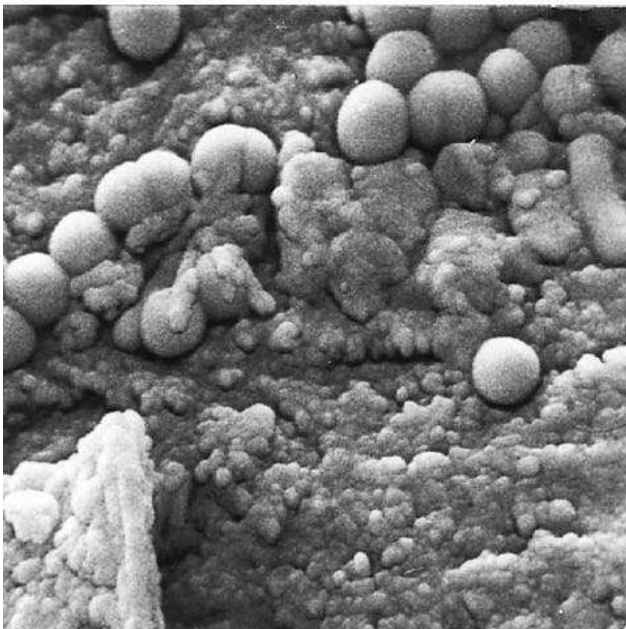


FIG. 2-36. Área indicada mediante una flecha (B) en la **figura 2-34**. Bacterias en el esmalte (Brännström y cols.)



FIG. 2-37. Tejido dentario desmineralizado. (Brännström y cols.)

penetra la dentina subyacente. Según Silverstone,⁶¹ una lesión que penetra 2/3 de la profundidad del esmalte no es visible en una radiografía interproximal. La detección radiográfica solo es posible cuando la caries ha penetrado en la dentina subyacente (**fig. 2-38**).

Características químicas⁶²

De acuerdo con Nikiforuk, el esmalte está compuesto por cristales delgados de un mineral del tipo de la hidroxiapatita rodeado por una matriz de agua y material orgánico; es poroso y no debe

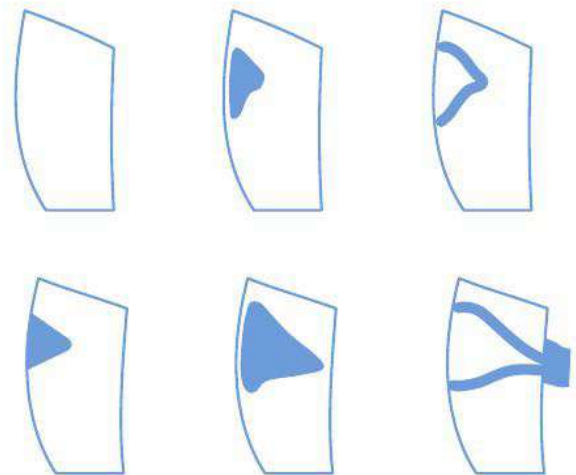


FIG. 2-38. Según Silverstone la caries adamantina solo es detectable radiográficamente cuando ha penetrado en la dentina subyacente. Arriba, de izquierda a derecha: imagen radiográfica, imagen microscópica, imagen histológica; abajo, ídem. (Tomado de Silverstone L. Caries dental: Etiología, patología y prevención. Ed Médico Moderno, 1985.)

ser considerado como una masa sólida de hidroxiapatita. La apatita del esmalte posee entre 2 y 4% de carbonato y 1% de metales distintos del calcio, incorporados en la estructura cristalina. Por lo tanto, un volumen determinado de esmalte tiene un 85% de cristales de apatita carbonatada incorporados en 15% de una estructura de “agua-proteína-lípido”. Estos porcentajes son mayores en relación con el peso (92-94% de apatita, 2-4% de carbonatos, 2-3% de agua y 1% de material orgánico). Odutuga y Prout⁶³ demostraron que la proteína, el lípido y el agua forman los canales de difusión por los cuales pasan distintos compuestos químicos durante los procesos de desmineralización-rem mineralización. Al metabolizar hidratos de carbono, los microorganismos de la placa dental producen ácidos, como el fórmico, el acético, el láctico y el propiónico. Estos ácidos se difunden por medio de la matriz porosa que rodea los cristales y compiten con la proteína y el lípido por superficies activas en la superficie del cristal. Durante los primeros estadios de la caries adamantina se pierden carbonatos y magnesio en forma selectiva. La hidroxiapatita es soluble en ácidos y forma DCPD (dihidrato fosfato dicálcico), TCP (fosfato tricálcico) y OCP (fosfato octocálcico).

Caries detenida

Cuando se extrae un diente, suele observarse una mancha blanca en la superficie proximal del diente vecino. Al quedar en contacto con la saliva y en zona de limpieza, esta mancha se torna marrón y la caries pierde velocidad de ataque (**fig. 2-39**). La superficie se endurece, y se precipitan cristales de fosfato tricálcico que son más grandes que los cristales de hidroxiapatita.

CARIES DE LA DENTINA⁶⁴

(recuadro 2-2)

Aspecto macroscópico

De acuerdo con la localización inicial de la caries de esmalte, esta adopta diferentes formas de propagación.

Cuando la caries alcanza el límite amelodentinario, avanza a un ritmo mayor que en el esmalte.⁶⁸ La presencia de los túbulos dentinarios ayuda a que los microorganismos invadan la pulpa con la evolución natural de la enfermedad.

RECUADRO 2-2. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE LA ESTRUCTURA DEL COLÁGENO⁶⁵⁻⁶⁷

Las fibras colágenas se denominan así porque, cuando se hierven en agua, forman una gelatina que sirve como cola. Son las más frecuentes del tejido conjuntivo y en estado fresco son de color blanco. Las fibras colágenas están constituidas por moléculas alargadas y paralelas de una escleroproteína llamada “colágeno”. El colágeno es la proteína más abundante del organismo. Tiene una composición de aminoácidos muy característica y es pobre en aminoácidos sulfurados y en tirosina (**cuadro 2-2-1**). Las fibras colágenas presentan una estriación longitudinal debido a que están constituidas por fibrillas de 0,2 μm a 0,5 μm . A su vez, cada fibrilla está constituida por microfibrillas, que también tienen una estriación transversal típica. Esta última estriación aparece con períodos de 64 nm debido a que cada período está formado por dos bandas, una clara y otra oscura (**fig. 2-2-1**). La unidad proteica que se polimeriza para formar microfibrillas colágenas es una molécula alargada llamada “tropocolágeno”, que mide 280 nm de longitud y 1,5 nm de espesor. El tropocolágeno está formado por tres cadenas peptídicas arrolladas en hélice de izquierda a derecha. Dos cadenas son iguales entre sí y se denominan α_1 ; la tercera es diferente y se llama α_2 (**fig. 2-2-2**).

CUADRO 2-2-1. COLÁGENO: COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE AMINOÁCIDOS

Glicina	33,5%
Prolina	12%
Hidroxiprolina	10%
Otros	47,5%

La diferencia entre las cadenas está en la secuencia de aminoácidos. Se trata de una molécula asimétrica, y cada una de sus extremidades tiene propiedades químicas diferentes. Existen tejidos con tipos únicos de cadenas α , por lo que hay colágenos de distintos tipos. El colágeno de la dentina es de tipo I, y su fórmula es la siguiente: $[\alpha_1(I)]_2\alpha_2$. Las cadenas peptídicas se mantienen enrolladas debido a la presencia de puentes intercatenarios de dihidroxilisnorleucina e hidroxilisnorleucina. En el proceso de caries estos puentes se encuentran cortados, lo que indica que el proceso de remineralización es imposible en ese estadio. En la zona más cercana a la dentina sana existen pocos puentes, pero muchos precursores dihidroxinorleucina e hidroxinorleucina, y este es un proceso reversible.

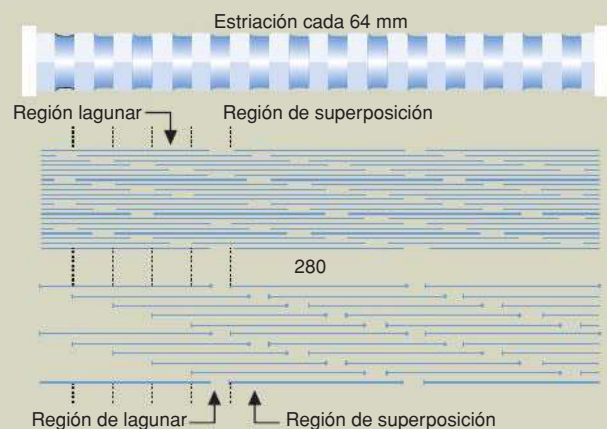


FIG. 2-2-1. Estructura de la fibra colágena.

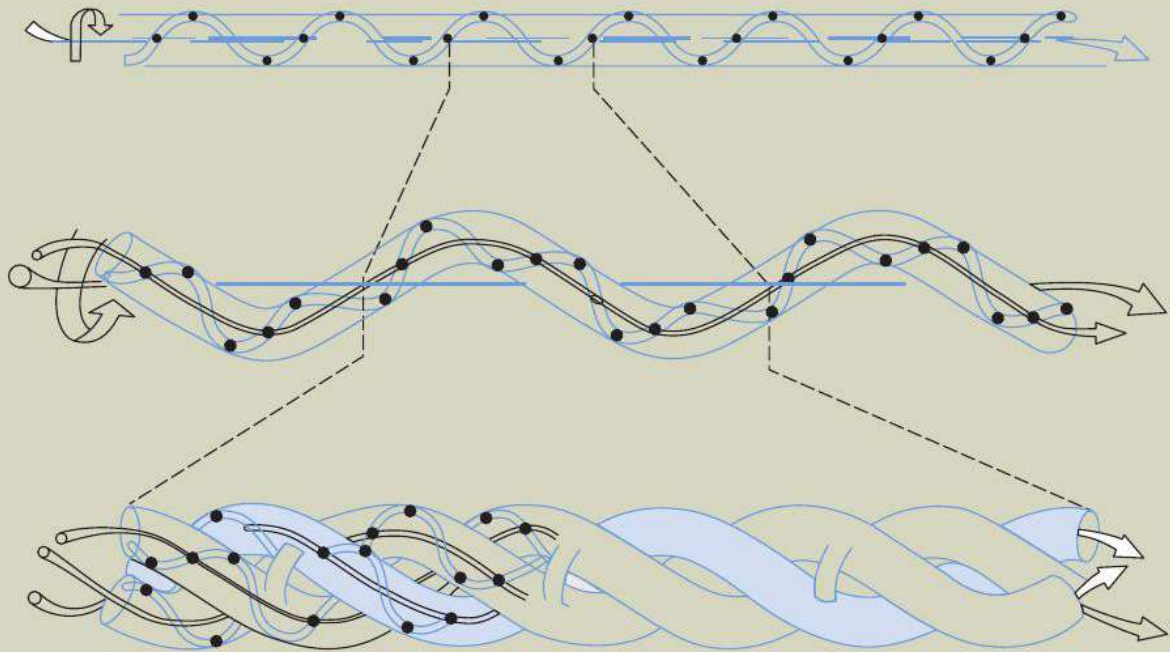


FIG. 2-2-2. Molécula de tropocolágeno en la que se observan las tres cadenas polipeptídicas: 2 alfa uno y 1 alfa dos, unidas entre sí por puentes intercatenarios. Las cadenas varían con la secuencia de aminoácidos.

Desde el punto de vista clínico, las caries dentinarias se pueden presentar como caries dentinaria aguda y caries dentinaria crónica y crónica detenida. La primera tiene un aspecto blanco amarillento y consistencia blanda. La segunda es dura, más resistente y de color amarillo oscuro o marrón⁶⁹ (**fig. 2-40**).

Invasión de los conductillos

Luego de extenderse por el límite amelodentinario, la caries ataca directamente los conductillos, en dirección a la pulpa⁷⁰ (**figs. 2-41 y 2-42**).

El proceso se inicia por una desmineralización de la dentina, lo que a su vez provoca una reacción de defensa en la parte más alejada del ataque (**fig. 2-43**).

El avance en dentina tiene lugar a razón de 180 a 200 μm por mes. Mientras no se llegue a una proximidad de la pulpa de 0,75 mm, no se producirán reacciones pulpares importantes (**fig. 2-44**).

La defensa consiste en una remineralización u obliteración de la luz de los conductillos por un precipitado de sales cálcicas. Si el avance hacia la pulpa llega a las cercanías de la cámara pulpar, se forma dentina terciaria o de reparación frente al avance de la lesión (**fig. 2-45**).

La composición bacteriana de las lesiones dentarias cavitadas difiere de la de las no cavitadas en las que se encuentran *S. mutans*, *Lactobacillus* y *Actinomyces*. En las lesiones cavitadas se han encontrado *Streptococcus* y *Veillonella*; esto puede deberse

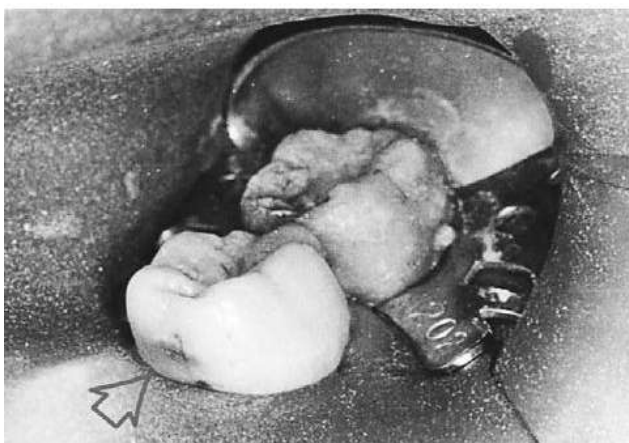


FIG. 2-39. Caries detenida por extracción del diente vecino.



FIG. 2-40. Lesión cariosa en el tercio gingival del 13.

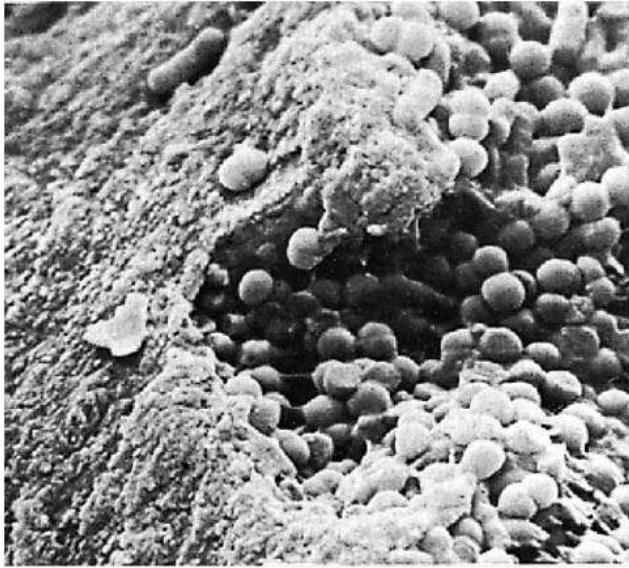


FIG. 2-41. Invasión bacteriana de la dentina, por estreptococos y otras formas microbianas, a través de una brecha en el esmalte en el límite amelodentinario (MEB 7200x). (Gentileza del doctor M. Brännström.)

a la constitución de la dentina. En las lesiones no cavitadas los nutrientes pueden llegar por vía sanguínea, a través de los túbulos dentinarios o por el esmalte. En las lesiones avanzadas las condiciones del medio cambian, y aparecen microorganismos anaerobios y proteolíticos. En las zonas profundas de dentina, la microbiota varía según el oxígeno el pH y la disponibilidad de sustrato. La mayor parte de la dentina infectada es de pH ácido, excepto en las caries avanzadas, en donde tiende a ser alcalina e incluso neutra.

Si el ataque continúa sin que los mecanismos de defensa lo afecten, finalmente los ácidos segregados por los microorganismos^{71,72} **terminan por desmineralizar toda la sustancia mineral** de las dentinas primaria, secundaria o terciaria y actúan directamente sobre el tejido pulpar destruyendo los odontoblastos y formando un absceso (véase más adelante).

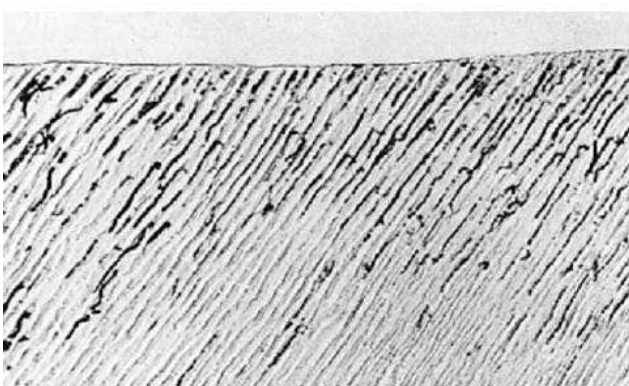


FIG. 2-42. Invasión de bacterias dentro de los túbulos dentinarios en diente con dentina expuesta al medio bucal durante una semana. (Ol-gart, Brännström y Johnson, coloración de Brown y Brenn.)

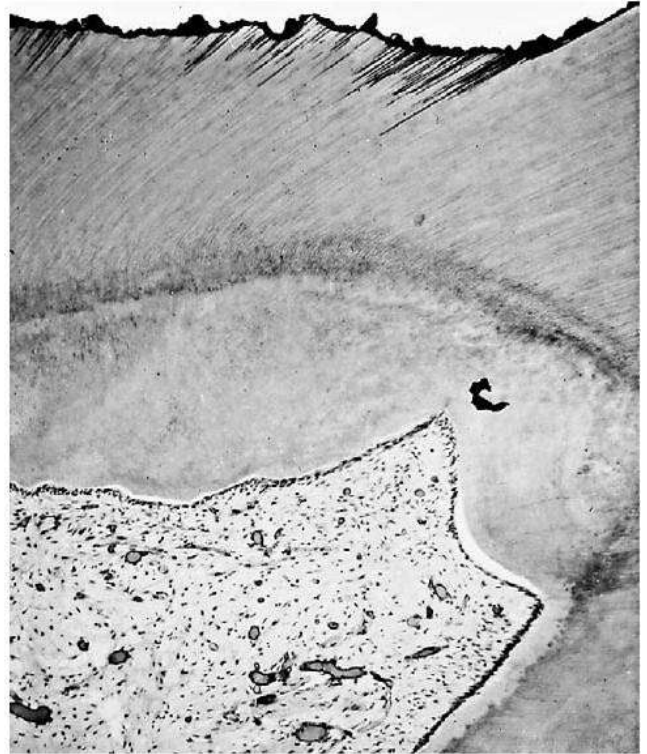


FIG. 2-43. Las líneas negras que penetran oblicuamente desde la superficie dentro de los túbulos son bacterias. La más próxima a la pulpa está a 0,62 mm. Alrededor de la pulpa se ve una zona de dentina esclerótica y luego otra de defensa atubular (coloración con ácido peryódico de Schiff). (Gentileza del doctor HR Stanley.) (La mancha negra con forma de medialuna es un defecto de técnica.) (Stanley H. Human pulp response to operative dental procedures. Gainesville, Storter Press, 1976.)

Zonas de ataque y de defensa

El ataque de la placa dental no es igual en toda la superficie, sino que por diversos motivos se concentra en ciertos puntos y allí avanza con mayor rapidez.⁷³ **Los cambios ópticos observados** en un corte por desgaste se deben a que el diente pierde minerales durante el ataque. La profundidad de la desmineralización puede ser de 1 mm por debajo de una lesión cariosa en la superficie. Brännström y cols.⁷⁴ **produjeron lesiones experimentales en dientes** humanos permanentes implantados en dentaduras artificiales y observaron las siguientes características: las lesiones que llegaban al límite amelodentinario se extendían y formaban el típico cono de penetración. En algunos casos la dentina subyacente estaba desmineralizada, aun cuando existiera cavidad de caries en el esmalte. Se observaban algunas bacterias en la dentina cuyo color era marrón.

Algunos túbulos mostraban pérdida de la dentina peritubular en un estadio temprano (**figs. 2-46 y 2-47**). **La dentina intertubular⁷⁵ no estaba desmineralizada.**

Cuando la cavidad cariosa llegaba a la dentina, se veían grandes cantidades de cocos y bacilos en toda el área afectada hasta gran profundidad a lo largo del límite amelodentinario. Al avanzar la desmineralización de la dentina, desaparecía totalmente la dentina peritubular, y las bacterias invadían la dentina inter-

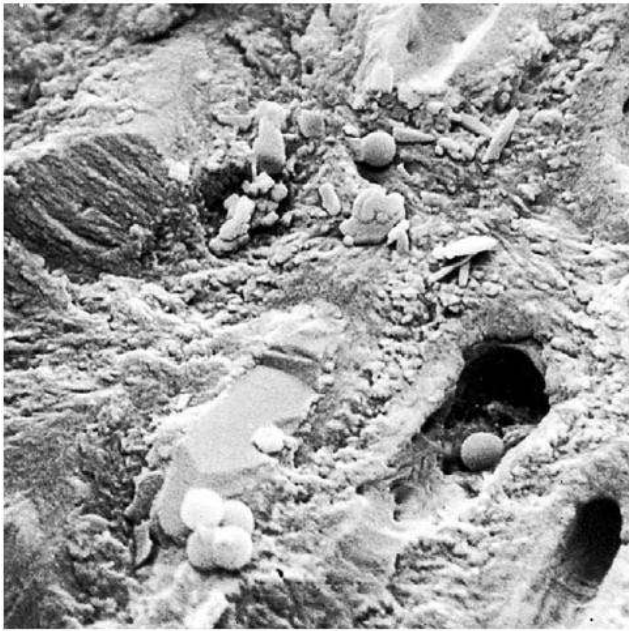


FIG. 2-44. Caries experimental in vivo. Área cercana a la pulpa por debajo de una cavidad profunda. Los valores densitométricos de los microrradiogramas de la misma área habían indicado una pérdida mineral insignificante. Se ven túbulos dentinarios con pérdida de la dentina peritubular. Algunos túbulos están obliterados por material homogéneo o granular, indistintamente. Hay pocas bacterias. (MEB 7.000.x)

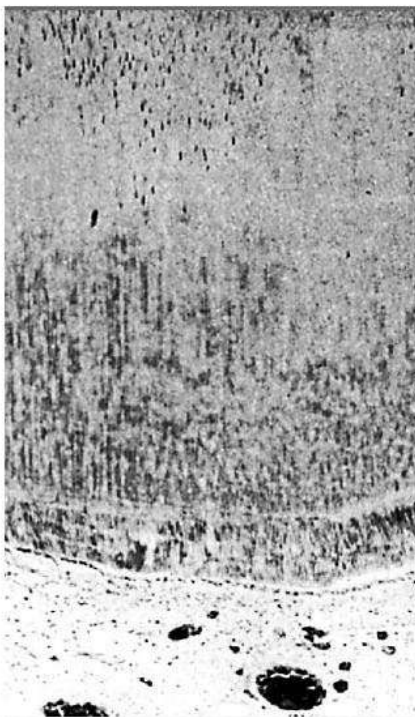


FIG. 2-45. Respuesta pulpar a la invasión bacteriana. Las pequeñas rayas verticales en la parte superior de la fotografía son bacterias, generalmente estreptococos, teñidas con la coloración específica de Brown y Brenn. La más próxima está a 0,35 mm de la pulpa. Todavía no se advierte patología pulpar y existe una gruesa capa de dentina terciaria de reparación. (Gentileza del doctor HR Stanley.)

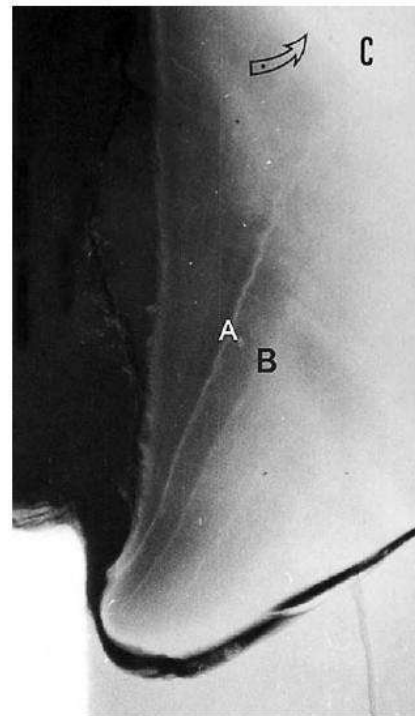


FIG. 2-46. Microrradiograma que muestra la distribución mineral en la dentina cariada y en la dentina normal. La mayor radioopacidad indica una mineralización más alta. Caries dentinaria con cavidad. Las letras permiten comparar las mismas zonas en la **figura 2-47**. Se advierten zonas de defensa con mayor radioopacidad (A y B).

tubular. En estas áreas la dentina intertubular era relativamente densa y contenía cuerpos redondeados, con ausencia de la trama fibrilar. Se observaba una gran mineralización, especialmente en los túbulos más cercanos a la pulpa (**figs. 2-48 a 2-51**).

Zonas de la dentina cariada

Entre los primeros estudios⁷⁶⁻⁷⁸ realizados con microscopio electrónico de la dentina cariada, se encuentra el de Bernik y cols.,^{79,80} quienes **diferencian cuatro zonas de degeneración** basadas en el grado de invasión bacteriana.

Estas zonas van del límite amelodentinario hacia la pulpa e incluyen: 1) la **zona superficial**, con **descalcificación completa**, descomposición total de los tubos y la matriz y una alta concentración de microorganismos, especialmente cocos y bacilos; 2) la **zona de descalcificación incipiente**, con **descomposición parcial** y **ausencia** de túbulos; los microorganismos presentes son bacilos pleomorfos, diplococos y filamentosos; 3) la **zona transparente**, con **obliteración** de los túbulos por la calcificación de las fibras (la forma del túbulo cambia de ovoidea a poligonal); y 4) la **zona interna**, con degeneración grasa de las fibras dentinarias con inicio de calcificación.

Bernik y cols. arribaron a la conclusión, ya en 1954, de que las zonas superficial y de descalcificación incipiente son resultado de la acción de microorganismos, mientras que las zonas transparente e interna son consecuencia de trastornos metabólicos en reacción a la irritación (**cuadro 2-5**).

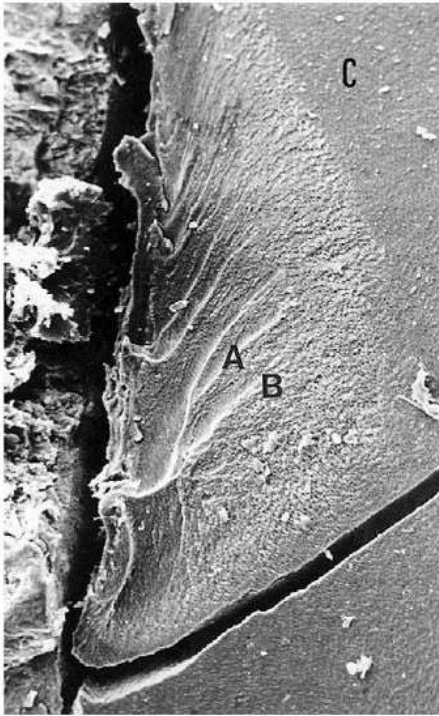


FIG. 2-47. Fotografía (MEB) de la misma área observada en la **figura 2-45**. Caries dentinaria con cavidad.

Takuma y Kurahashi⁸¹ arribaron a la conclusión de que existe descomposición de las fibras colágenas y disolución de los cristales de hidroxiapatita. Después del comienzo de la disolución



FIG. 2-48. Caries dentinaria profunda. Mineralización de los túbulos dentinarios como reacción de defensa (dentina esclerótica). El túbulo carece de pared intertubular y se observan cuerpos mineralizados redondeados que invaden el túbulo. La dentina peritubular adyacente está desintegrada y carece de estructura (7.000x).

CUADRO 2-5. ZONAS DE DEGENERACIÓN DE LA DENTINA CARIADA BACTERIANA

- Superficial (desmineralización completa)
Acción de microorganismos
- Desmineralización incipiente
- Transparente (Trastornos metabólicos)
- Interna

* Desde el límite amelodentinario hacia la pulpa.

de los cristales las fibras colágenas se separan y finalmente se rompen en varios fragmentos; las fibras presentes no exhiben sus bandas características. Barber y cols.⁸² **estudiaron, en lesiones** activas y en lesiones detenidas, la permeabilidad de la dentina a isótopos radioactivos y a colorantes.

Dureza, cambio de color e invasión bacteriana en relación con el tipo de caries

Existen varios trabajos que miden la microdureza de los tejidos dentarios. Hodge y Mac Kay⁸³ **fueron pioneros en este tema junto** con Craig y Peyton,⁸⁴ **quienes midieron la microdureza primero** en dientes sin caries y luego en dientes con caries.⁸⁵



Fusayama y cols.^{86,87} **demonstraron que no existe una relación** entre la profundidad de la penetración de los microorganismos en el proceso carioso y los cambios de dureza o color en los tejidos afectados.

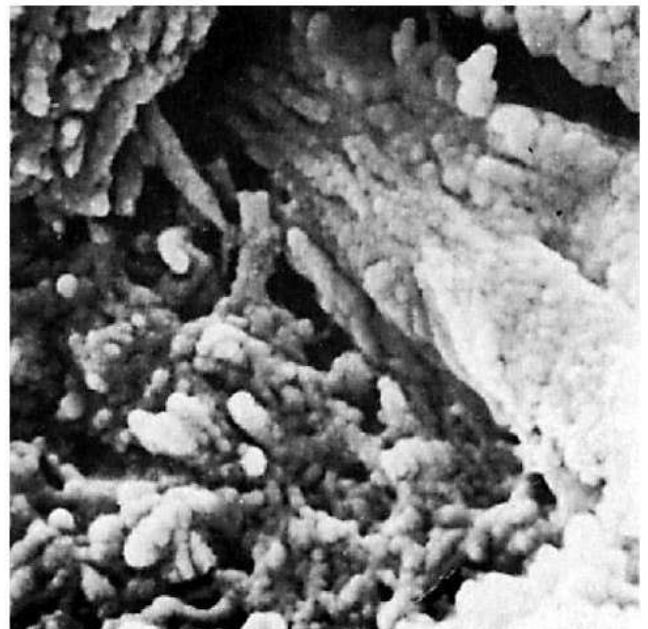


FIG. 2-49. Fotografía (MEB) con mayor aumento del área central de la **figura 2-48**: Túbulo mineralizado como reacción de defensa (26.000x).

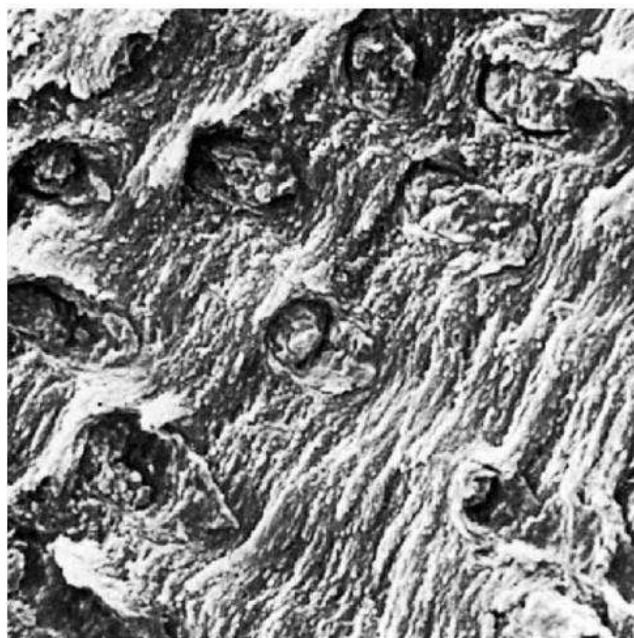


FIG. 2-50. Dentina esclerótica en lo profundo de una lesión cariosa. Los túbulos están casi totalmente obliterados por los depósitos mineralizados (MEB $\times 3500$).

Si bien la dentina infectada usualmente es eliminada por la resistencia que opone al corte de la fresa redonda, del excavador o de la cucharita de Black, la profundidad de la invasión microbiana no puede detectarse clínicamente en forma directa. Fusayama y cols. arribaron a la conclusión de que la dureza de la dentina sana tiene un valor de 70 KHN (número de dureza Knoop) a una distancia de 450 μm del límite amelodentinario, mientras que en la zona más interna de la dentina sana, es decir, cerca de la cámara pulpar, el valor es de 20 KHN, cifra incluso menor que los valores obtenidos en dentina infectada. La dentina esclerótica es más común en dientes con caries crónicas que con caries agudas. Además, esos investigadores encontraron que en el proceso carioso se suceden 1) reblandecimiento, 2) cambios de color y 3) invasión bacteriana y, por lo tanto, describieron la existencia de un frente de reblandecimiento, de un frente de cambio de color y de un frente de invasión bacteriana. La dureza de la dentina en el frente de cambio de color es menor en las caries agudas y mayor en las crónicas. La distancia entre el frente de cambio de color y el frente de reblandecimiento es



FIG. 2-51. Túbulo dentinario que aún conserva la dentina peritubular, pero que está siendo atacado por bacterias, que han atravesado su pared. Las bacterias también han invadido la dentina intertubular. El microrradiograma de esta área no mostraba pérdida mineral (MEB $\times 13.000$). (Esta fotografía y las anteriores a partir de la **figura 2-29** fueron cedidas gentilmente por el doctor M. Brännström del Karolinska Institutet, Estocolmo, Suecia.)

mayor en la caries aguda. La dureza de la dentina en el frente microbiano es menor en la caries aguda (4,4 KHN) y mayor en la crónica (61 KHN). La distancia entre el frente microbiano y el frente de reblandecimiento es mayor en la caries aguda (1,750 μm) y menor en la crónica (50 μm). Se encontró la misma relación entre reblandecimiento, cambio de color e invasión bacteriana en caries de hoyos y fisuras en comparación con las de superficie lisa (**cuadros 2-6 y 2-7 y fig. 2-52**).

Si bien existen diversos métodos de extirpación de tejidos deficientes,⁸⁸ **la eliminación mecánica de la dentina cariada es guiada** generalmente por la resistencia al corte que opone el tejido por extirpar. Los instrumentos empleados con mayor frecuencia en la extirpación de caries son la cucharita de Black, los excavadores de Gillett o de Darby Perry y las fresas redondas lisas, impulsadas a baja velocidad, preferentemente por un micromotor, ya que la

CUADRO 2-6. DUREZA, CAMBIO DE COLOR E INVASIÓN BACTERIANA EN RELACIÓN CON EL TIPO DE CARIES

		Caries Aguda	Caries crónica
Dureza	En frente de cambio de color En frente microbiano	Menor Menor	Mayor Mayor
Distancia	Entre frente de cambio de color y frente de reblandecimiento Entre frente microbiano y frente de reblandecimiento	Mayor Mayor	Menor Menor

CUADRO 2-7. Características de caries aguda y crónica

Ítems	Aguda	Crónica
Cambio de color	Suave	Fuerte
Dureza en el frente de cambio de color	Gran reblandecimiento	Reblandecimiento suave
Dentina reblandecida, pero sin cambio de color	Gruesa	Delgada
Dureza en el frente microbiano	Gran reblandecimiento	Reblandecimiento suave
Dentina reblandecida, pero no infectada	Gruesa	Delgada
Depósito de dentina esclerótica	Escasa	Frecuente

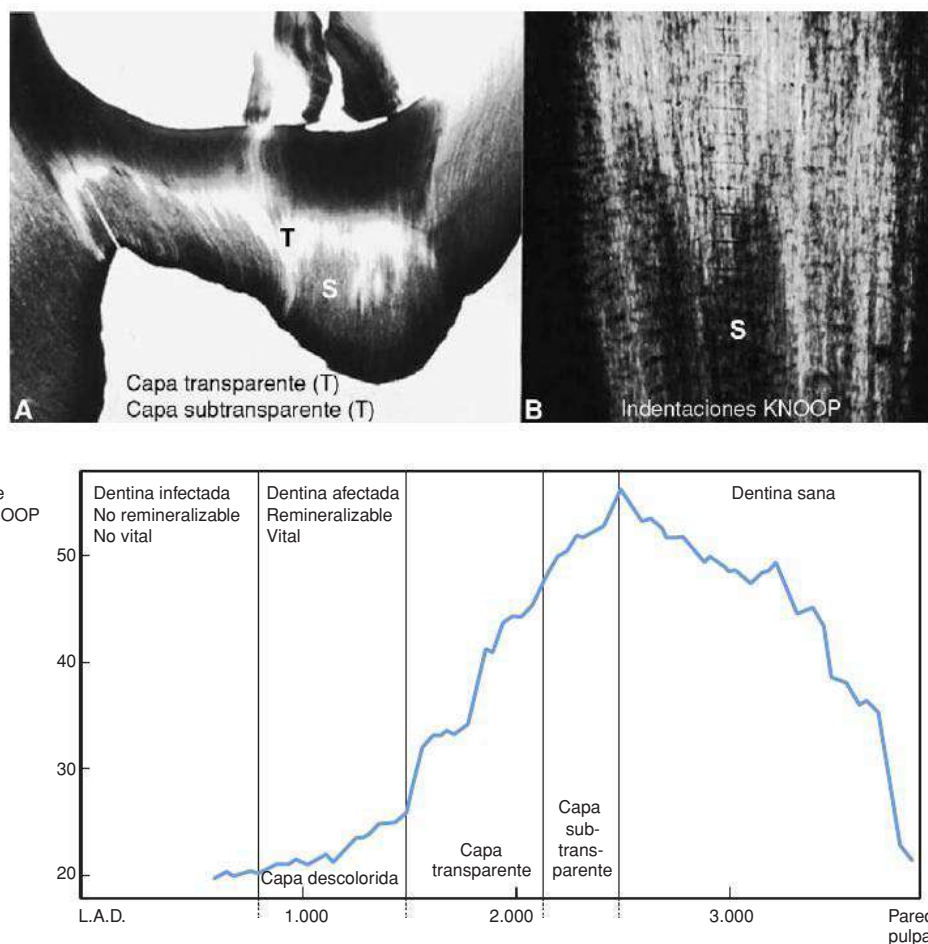


FIG. 2-52. **A.** Caries dentinaria profunda en un corte dentario. La parte hueca en la zona inferior de la figura corresponde a la pulpa. La T indica la capa transparente de la dentina cariada y la S, la capa subtransparente, más cercana a la pulpa. Por debajo de esta capa hay dentina sana. **B.** Medición de la dureza Knoop de la dentina afectada por la caries. La T indica la capa transparente y la S, la subtransparente, que corresponden a las mismas letras de la figura de la izquierda. Se observan las marcas de las indentaciones del medidor de dureza Knoop. Las marcas de mayor tamaño indican una dentina más blanda, en este caso, la de la capa transparente T. A medida que se avanza hacia abajo, hacia la capa subtransparente S y hacia la dentina sana, las marcas indican una mayor dureza. **C.** Gráfico que indica los valores de dureza Knoop en las diferentes capas de dentina cariada. En la línea vertical izquierda están los números de dureza Knoop. 1) Dentina externa cariada, infectada, no remineralizable, muerta. 2) Dentina interna cariada, no infectada, remineralizable, viva. 3) Dentina sana. 4) Límite amelodentinario. 5) Capa descolorida. 6) Capa transparente. 7) Capa subtransparente. 8) Pared pulpar. Puede observarse que la capa transparente se ubica en el centro de la dentina no infectada, remineralizable y viva. Los números de la línea horizontal inferior indican el espesor de los tejidos dentarios en micrómetros. (Yamashita O, Ichijo T, Fusayama T. The Ultrastructure and hardness of the transparent layer of human carious dentin. J Dent Res. 1983;62[1]:7-10).

velocidad superalta no permite que el operador tenga sensación táctil en una maniobra tan delicada como la descrita. La extirpación mecánica de la caries se da por concluida cuando el operador escucha el denominado “grito dentinario” al raspar la dentina con la punta de un explorador y percibir el característico chillido.

Además de la dureza, se tienen en cuenta la homogeneidad del color, el brillo y la textura de la superficie dentinaria. Esto da motivo a la discrepancia entre los médicos clínicos sobre la ausencia o presencia de caries.⁸⁹ Terashima y cols.⁹⁰ eliminaron dentina cariada en dientes humanos recién extraídos y determinaron la dureza de la dentina remanente sobre las superficies cortadas. La dureza promedio de la dentina del piso cavitario fue de 22,8 KHN cuando se utilizó un excavador y de 28,4 KHN cuando se usó la fresa redonda. Ambos instrumentos eliminaron la capa superficial más reblandecida; el excavador dejó un promedio de 706 micrómetros de dentina necrótica y la fresa redonda, un promedio de 484 micrómetros.

Trabajos más actuales⁹¹ siguen demostrando que un alto porcentaje de operadores se confunde y falla en el momento de diagnosticar y eliminar dentina cariada, incluso con la ayuda de radiografías (digitales o clásicas).⁹²

Fusayama,⁹³⁻¹⁰⁰ Kurosaki¹⁰¹ y Terashima¹⁰² observaron que la dentina cariada tiene dos capas bien diferenciadas: una **externa**, infectada, no vital y teñible con una solución de fucsina básica en propilenglicol, y otra **interna**, afectada, vital, no teñible y reblandecida por la desmineralización pero con capacidad de remineralizarse. Esos autores también indicaron que la eliminación de toda la dentina que muestre un cambio de color solo es útil en lesiones cariosas crónicas, ya que en las agudas el cambio de color es pálido e incierto (figs. 2-53 y 2-54).

La capa infectada de la dentina cariada posee cadenas peptídicas de tropocolágeno desnaturalizadas¹⁰³ y los puentes intercatenarios se hallan cortados,¹⁰⁴ por lo que su remineralización es imposible. En la capa afectada estos puentes están modificados



FIG. 2-53. Corte de un molar con caries profunda donde se observan las diferentes capas de dentina infectada y afectada (vital).



FIG. 2-54. Ídem figura 2-53.

a precursores como dihidroxinorleucina e hidroxinorleucina, proceso reversible mediante una reacción fisiológica.

Ultraestructura de las dos capas de dentina cariada vista con el microscopio electrónico

Ohgushi, Fusayama¹⁰⁵ y otros autores^{106,107} estudiaron con el microscopio electrónico las capas de la dentina cariada de dientes humanos recién extraídos y, al observar sustancias inorgánicas, hallaron que la capa infectada presentaba cristales inorgánicos en la dentina peritubular y en la intertubular, mientras que en la capa afectada los cristales eran de witloquita (fig. 2-55).

La parte orgánica mostraba ausencia de bandas en la estructura del colágeno de la capa infectada y fibras colágenas bien definidas en la capa afectada (fig. 2-56).



Los autores mencionados arribaron a la conclusión de que la capa externa está infectada, no es remineralizable porque no posee el colágeno sano, está muerta dado que el canalículo dentinario no posee la prolongación del odontoblasto, por lo que tampoco es sensible, y se tiñe con una solución de fucsina en propilenglicol.¹⁰⁸ Por otro lado, la capa interna no está infectada, es remineralizable, es vital, posee sensibilidad y no se tiñe. La pulpa subyacente a esta capa responde favorablemente a la protección pulpar indirecta.¹⁰⁹⁻¹¹¹

En algunos casos se encontraron hasta iones metálicos provenientes de restauraciones preexistentes¹¹² (figs. 2-57 y 2-58).

Mc Comb¹¹³ y otros autores¹¹⁴⁻¹¹⁶ consideran innecesario el empleo de colorantes detectores de caries ya que con el método táctil/visual clásico se obtienen resultados satisfactorios. Como

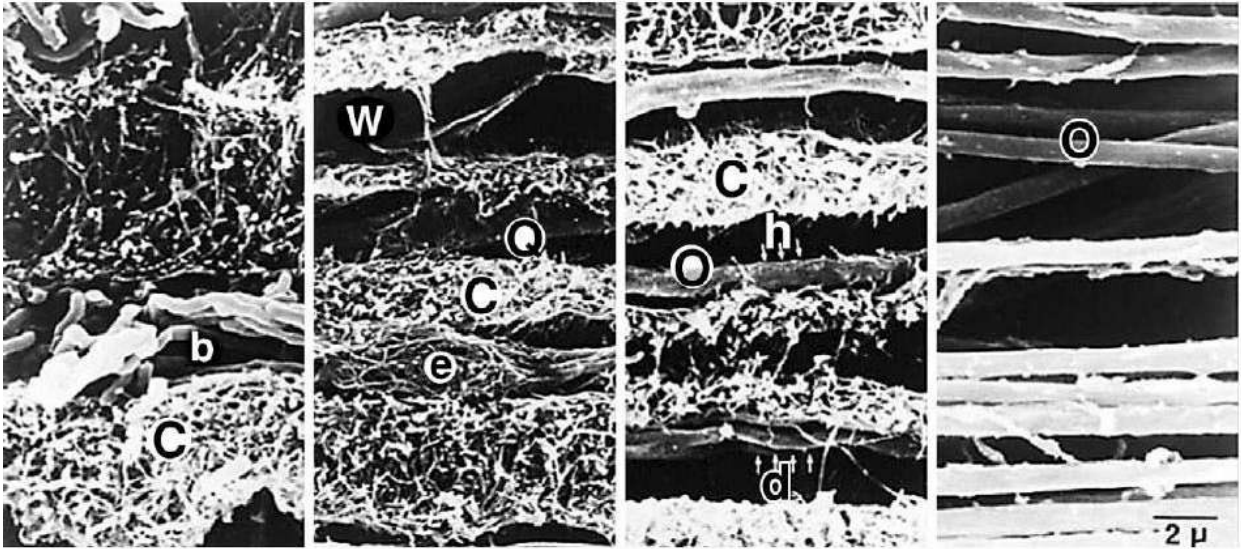


FIG. 2-55. Los procesos odontoblásticos "O" se continúan desde la pulpa hasta el techo de la capa interna de la dentina cariada y se colapsan en forma de pincel "e" al llegar a la capa externa. En la capa interna se mantiene algo de colágeno debido a la resistencia al ácido. Otra referencias: w: rotura del proceso, h: agujeros, d: depresiones, b: bacterias.

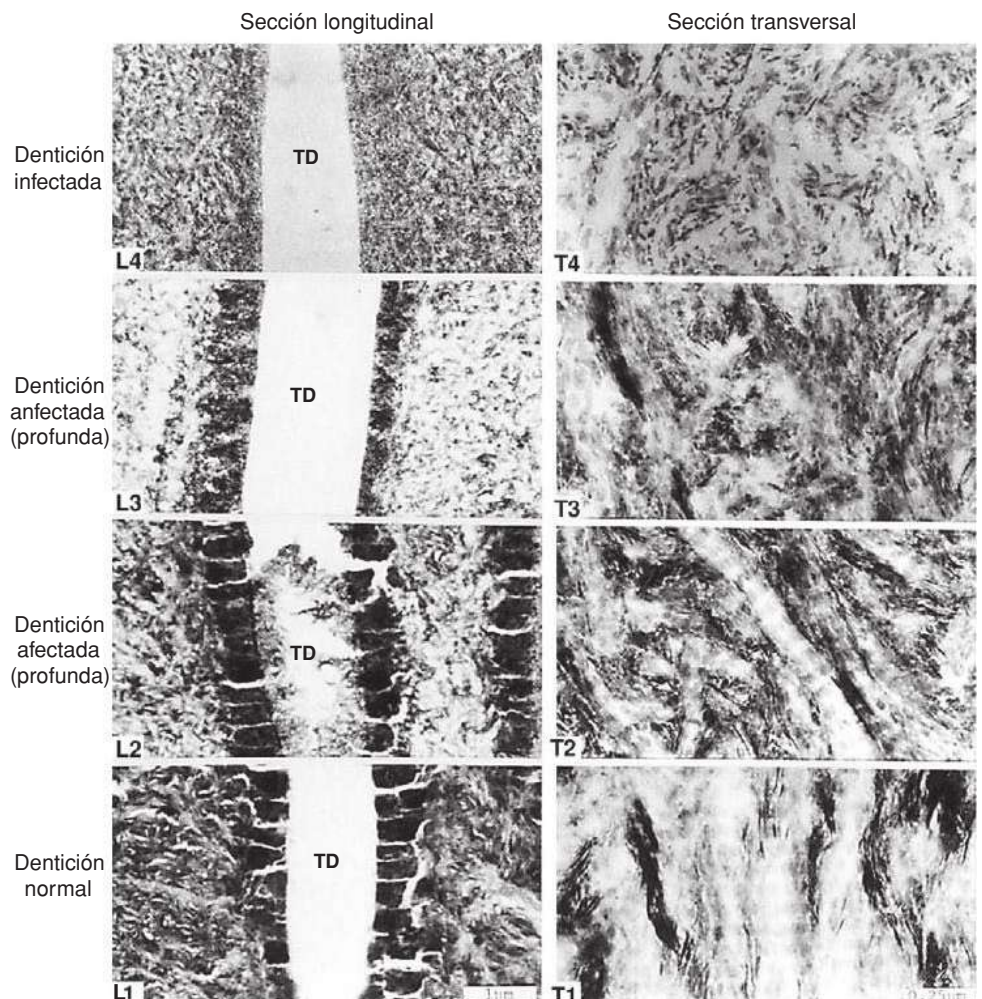


FIG. 2-56. Los cambios en la dentina afectada (L2 y L3) de la caries son graduales, con disminución de los cristales de apatita, pero la estructura de bandas cruzadas del colágeno se mantiene (T2 y T3), mientras que en la dentina infectada de la caries estos cambios son repentinos, con dispersión irregular de los cristales de apatita y pérdida de la estructura de bandas cruzadas del colágeno (L4 y T4). (Shimizu, Yamashita, Ichijo y Fusayama.) TD: Luz del túbulo dentinario.

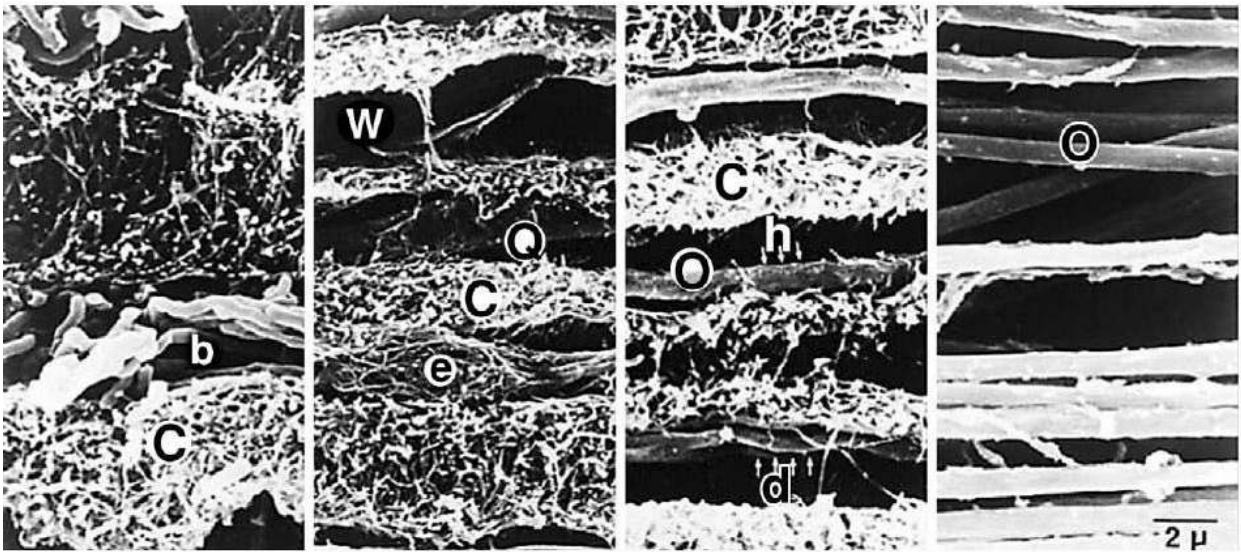


FIG. 2-55. Los procesos odontoblásticos "O" se continúan desde la pulpa hasta el techo de la capa interna de la dentina cariada y se colapsan en forma de pincel "e" al llegar a la capa externa. En la capa interna se mantiene algo de colágeno debido a la resistencia al ácido. Otra referencias: w: rotura del proceso, h: agujeros, d: depresiones, b: bacterias.

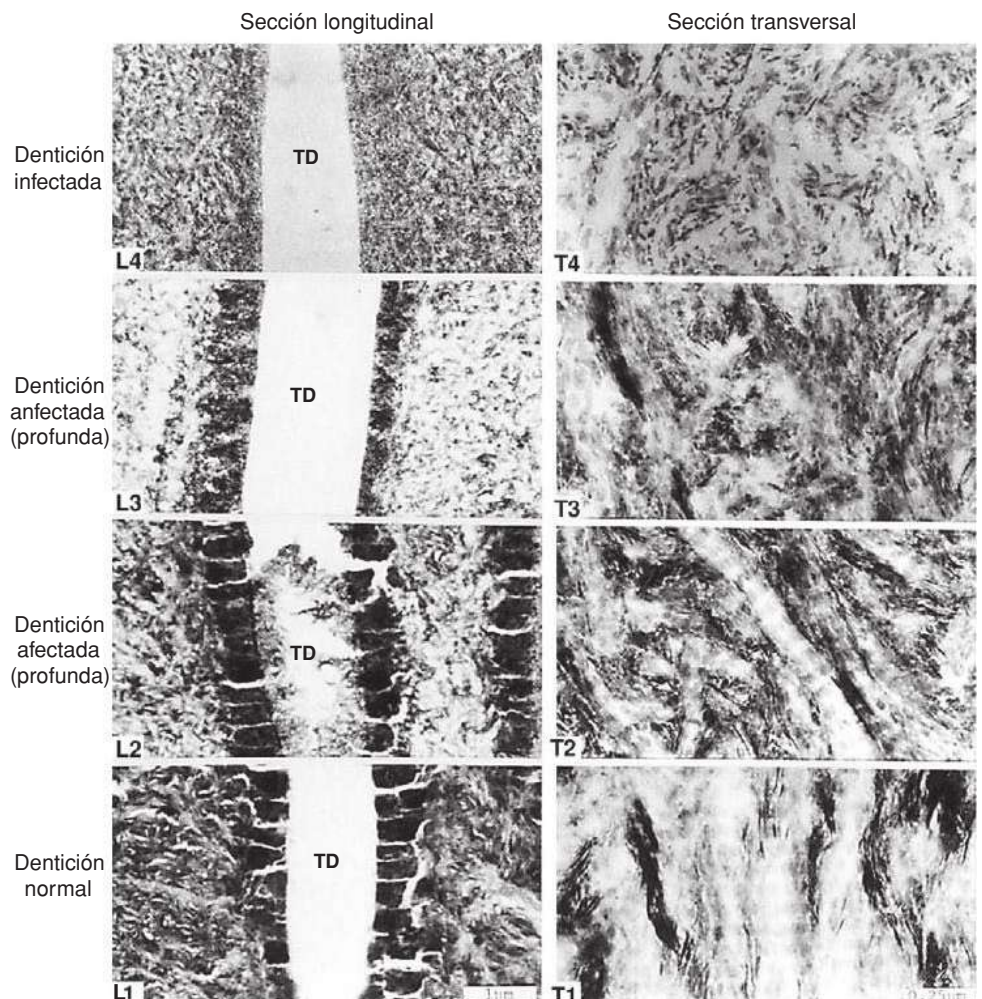


FIG. 2-56. Los cambios en la dentina afectada (L2 y L3) de la caries son graduales, con disminución de los cristales de apatita, pero la estructura de bandas cruzadas del colágeno se mantiene (T2 y T3), mientras que en la dentina infectada de la caries estos cambios son repentinos, con dispersión irregular de los cristales de apatita y pérdida de la estructura de bandas cruzadas del colágeno (L4 y T4). (Shimizu, Yamashita, Ichijo y Fusayama.) TD: Luz del túbulo dentinario.

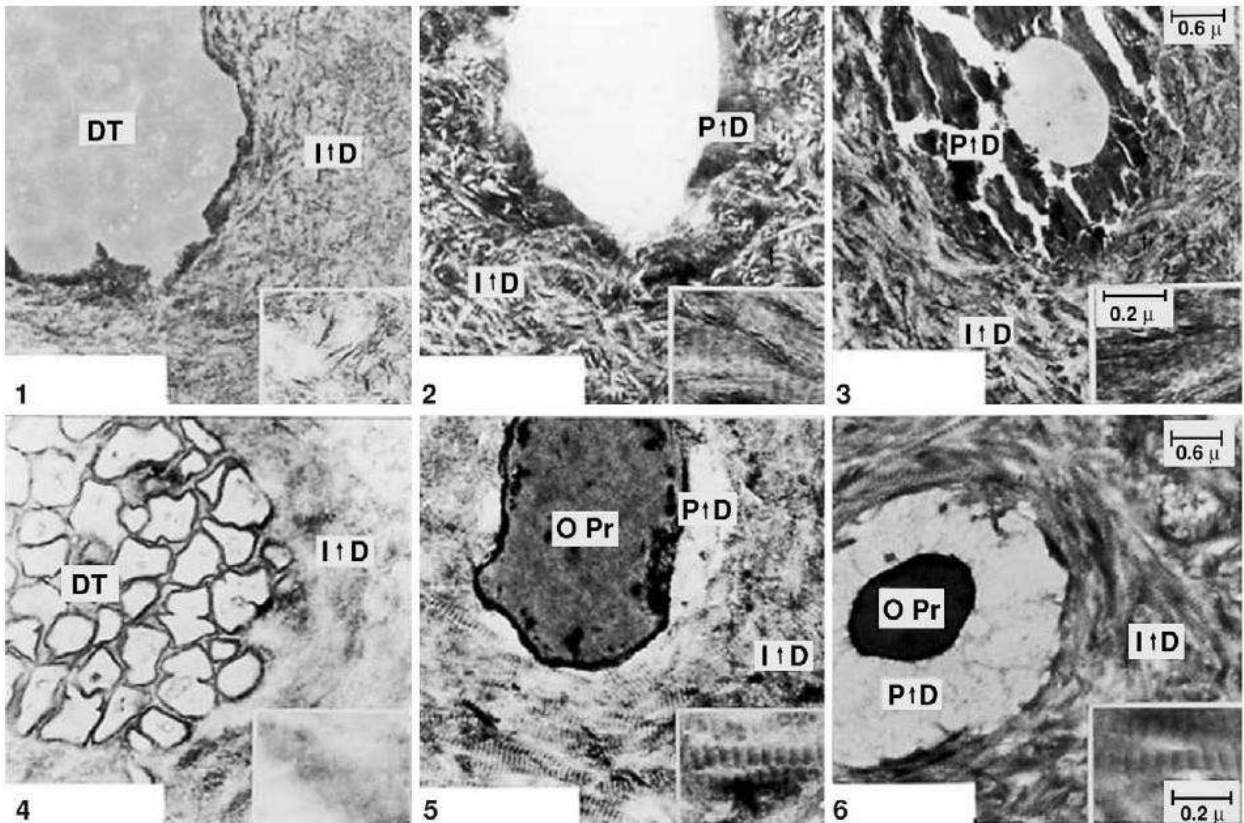


FIG. 2-57. Arriba. Estructura inorgánica de la dentina atacada por caries. 1) Dentina externa infectada, 2) dentina interna afectada, 3) dentina sana. Abajo. Estructura orgánica de la dentina atacada por caries. 4) dentina externa infectada, 5) dentina interna afectada, 6) dentina sana. DT = dentina muerta; ItD = dentina intertubular; PtD = dentina peritubular; OPr = proceso odontoblástico.

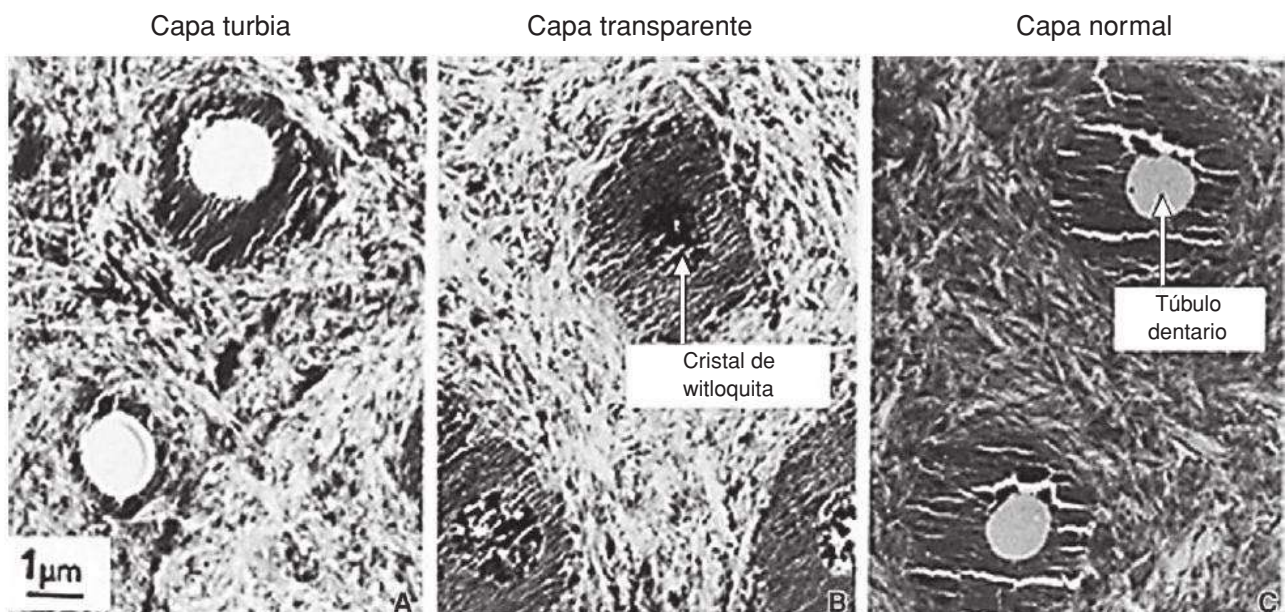


FIG. 2-58. A. Capa turbia. B. Capa transparente. C. Capa normal. Obsérvense los cristales de witloquita y un túbulo dentario.

las sustancias detectoras de caries basadas en propilenglicol reaccionan con el colágeno desnaturalizado de la dentina infectada, su uso en esmalte no estaría indicado con ese fin.¹¹⁷ **Zheng y cols.¹¹⁸ sostienen que en dentina las lesiones cariosas activas y detenidas tienen características ultraestructurales y nanomecánicas diferentes¹¹⁹ (cuadro 2-8). El grupo de profesores de Operatoria Dental de San Antonio, Texas, Estados Unidos, también opina favorablemente sobre el empleo de sustancias detectoras de caries.¹²⁰**

Diversos colorantes¹²¹ y solventes, como la solución de yodopovidona,¹²² **fueron estudiados sin éxito como indicadores de procesos cariosos.¹²³**

Fusayama, junto con Sato¹²⁴ y con Terachima,¹²⁵ **evaluaron in vitro e in vivo la eliminación de la dentina teñible con solución de fucsina básica al 0,5% en propilenglicol. Este método garantiza la total eliminación de la dentina cariada infectada, ya que reacciona con el colágeno desnaturalizado.¹²⁶ Ohgushi¹²⁷ estudió** histoquímicamente el carácter de las fibras colágenas en las dos capas de dentina cariada utilizando la técnica de Mallory-Azán. La capa infectada de la dentina cariada se tiñó de rojo tanto con la fucsina como con la Mallory-Azán, lo que indicó la desnaturalización de las fibras colágenas. La capa afectada, no teñida por la fucsina, se tiñó de azul, lo que indicó la presencia de fibras colágenas sanas (**fig. 2-59**).

CUADRO 2-8. COMPARACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y CARACTERÍSTICA DE TRES CAPAS DE DENTINA EN DIENTES CARIADOS Y SUS DIAGNÓSTICOS

Capas por apariencia			Capa descolorida			Capa turbia	Capa transparente	Capa subtransparente	Capa normal
Capas por caracteres			Capa cariada externa			Capa cariada externa			Dentina normal
E S T R U C T U R A	Cristales en túbulos		Ninguno			Ninguno	Romboides	Pequeños granos	Ninguno
	Proceso odontoblástico		Desaparecido			Liso	Con fositas	Con fositas	Liso
	Colágeno	Puentes intercatenarios	Irreversiblemente rotos			Reversiblemente cambiados a estados de precursor			Normal
		Estructura de bandas	Desaparecidas			Mantenida			Normal
	Hidroxiapatita	Formas de cristales	Granos diminutos			Pequeñas placas			Pequeñas placas
		Organización de los cristales	Irregularmente dispersos			En forma periódica sobre fibras colágenas			En forma periódica sobre fibras colágenas
	Invasión bacteriana		Infectada			No infectada			No infectada
Reacciones vitales	Remineralización		Imposible			Posible			
	Sensibilidad		No sensible			Sensible			Sensible
Diagnóstico	Capacidad de teñirse		Teñible por el detector de caries			No teñible por el detector de caries			No teñible por el detector de caries
Capas según Furrer			Capa rica en bacterias	Pocas bacterias	Bacterias pioneras	Capa turbia	Capa transparente	Capa de reacción vital positiva	Capa normal

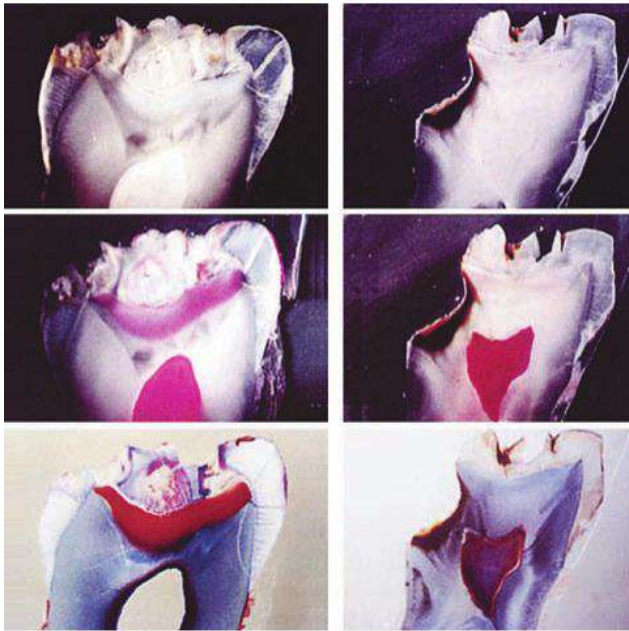


FIG. 2-59. Tinción de la dentina cariada con diferentes colorantes. Arriba, izquierda: caries aguda, sin teñir. Arriba, derecha: caries crónica, sin teñir. Centro, izquierda y derecha: tinción con detector de caries a base de fucsina. Abajo, izquierda y derecha: tinción con técnica de Mallory Azán. (Fusayama T. New concepts in operative dentistry. Quintessence, Chicago, 1980.)

Otros autores¹²⁸ emplearon soluciones detectoras de caries modificadas, lo que produce un excesivo atrapamiento del colorante con la correspondiente tinción de superficies dentarias libres de caries. La fucsina (magenta) $C_{20}H_{20}N_3Cl$ es un colorante del grupo fenilmetano de amplias aplicaciones industriales y en bioinvestigación (**fig. 2-60, cuadro 2-9**).

(**recuadro 2-3**)

CARIES DE CEMENTO Y DE RAÍZ^{132,133}

El cemento radicular es un tejido mesenquimático calcificado que tiene el menor espesor de todos los tejidos duros del diente, contiene un 45% de sustancias inorgánicas, un 22% de sustancias orgánicas y un 33% de agua.

En condiciones normales de salud bucal, el cemento recubre la dentina y no se encuentra expuesta al medio bucal.

Para que esta sufra una lesión cariosa, es necesario que se produzca alguna alteración del periodonto marginal y que se permita la exposición a agentes cariogénicos. Histológicamente, el cemento se clasifica en celular y acelular según la presencia o no de cementocitos. El cemento celular se localiza con mayor preferencia en la región apical radicular y en la zona de las furcas; el acelular o primario se ubica en la porción más cervical de la raíz y por lo tanto es el más expuesto a las caries. La composición y disposición estructural del cemento guardan una estrecha relación con la difusión de la enfermedad. Las caries de cemento generalmente se inician en el límite amelo-dentinario y afecta el cemento acelular, de superficie irregular.

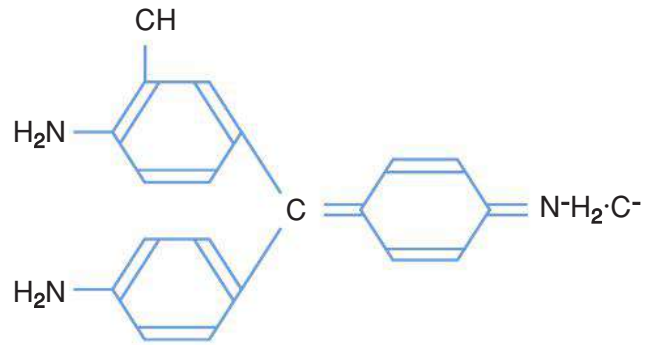


FIG. 2-60. Estructura molecular de la fucsina básica.

Al establecerse un proceso de caries de raíz, el cemento se pierde en bloques ya que la desmineralización sigue las líneas incrementales.

Existen varios factores que se asocian con las caries de cemento: edad, recesión gingival, mala higiene, pH crítico, fármacos y enfermedades que disminuyen el flujo salival (diabetes).

El pH crítico del cemento es de 6,7; por lo tanto, es más soluble a los ácidos que el esmalte. En la capa superficial de la lesión se encuentra relativamente bien mineralizada; sin embargo, la pérdida de contenido mineral subsuperficial es mucho mayor que en la mancha blanca del esmalte y se denomina “mancha translúcida”.

Clínicamente, la caries de cemento se clasifica en caries cementaria activa o aguda y caries cementaria crónica o detenida (**cuadro 2-10**).

Activa o aguda

Suele presentarse en pacientes con *diabetes mellitus* de tipo I y también en pacientes con otras enfermedades sistémicas o locales que favorecen la retracción gingival.

CUADRO 2-9. PRODUCTOS COMERCIALES

Producto	Color	Fabricante
Canal Blue®	Azul	Antæos
Cari-D-tect®	Negro	Gresco
Caries detector®	Rojo	Kuraray
Caries finder®	Rojo Danville	Engineering
Dye Spy®	Rojo Germiphene	Corporation
Sable Seek®	Verde	Ultradent
Seek®	Rojo	Ultradent
Snoop®	Azul	Pulpdent
Videcárie®	Rojo	Inodon

RECUADRO 2-3. COLORANTES PARA LA DETECCIÓN DE CARIES

En un trabajo de 1895 se descubrió que se había producido cáncer de próstata en tres de 45 trabajadores de una fábrica alemana productora de fucsina. Desde ese momento algunos investigadores trataron de producir cáncer experimental con fucsina, pero no tuvieron éxito. Finalmente, Bonser,¹²⁹ en 1956, produjo tumores en los ganglios linfáticos de dos ratones sobre un total de 30 suministrándoles 0,624 g de fucsina disuelta en aceite de maní por vía oral durante casi un año (52 semanas). Esto equivale a una dosis de 1,560 g para un adulto de 50 kg de peso. Debe tenerse en cuenta que una gota de solución de fucsina al 0,5% en propilenglicol contiene 0,00015 g de fucsina. No obstante, Fusayama reformula el detector de caries utilizando un colorante que se emplea en la cocina y que no es carcinógeno. Este colorante es rojo ácido $C_{27}H_{29}O_7N_2S_2Na$, de

peso molecular 580,67. La nueva solución en propilenglicol es de rojo ácido al 1% (fig. 2-3-1).¹³⁰

En la actualidad existen diversos productos comerciales de composición química similar a la del detector de caries original.¹³¹

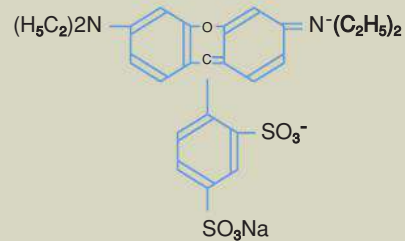


FIG. 2-3-1. Estructura molecular del rojo ácido.

Clínicamente, es una cavidad amplia y extensa que sobrepasa con rapidez el cemento y compromete la dentina, e incluso la pulpa, y por lo tanto puede presentar sintomatología dolorosa.

CUADRO 2-10. CARIES DE CEMENTO

- **Origen:**
Mesenquimático
- **Químicamente:**
45% sustancia inorgánica
22% sustancia orgánica
33% agua
- **Histológicamente:**
Cemento celular
Cemento acelular
- **Ubicación:**
Furcas y región apical radicular
Porción cervical (más expuesta a la caries)
- **Factores que se relacionan con la caries de cemento:**
Edad
Recesión gingival
Mala higiene
pH crítico 6,7
Fármacos
Enfermedad que disminuye el flujo salival (diabetes)
- **Clínicamente se puede dividir en:**
Caries cementaria activa o aguda:
Cavidad amplia
Sobrepasa el cemento rápidamente y compromete la dentina y la pulpa
Sintomatología dolorosa
- **Caries cementaria crónica o detenida:**
Extendida y poco profunda
Superficie lisa y dura
Color marrón oscuro o negro
No hay sintomatología dolorosa

Crónica o detenida

Se caracteriza por ser extendida y poco profunda, con una textura superficial lisa y dura, de color marrón oscuro o negro. En este tipo de lesión no hay sintomatología dolorosa debido a la atrofia pulpar y al estrechamiento progresivo de la cámara pulpar.

REACCIONES DE DEFENSA CONTRA LA CARIES

(figs. 2-61 a 2-63)^{134,135}

Dentina translúcida o esclerótica

Por aposición de sales de calcio traídas desde la pulpa a través de los conductillos dentinarios, la dentina modifica su contenido en sustancia mineral. Esto ocurre normalmente por la edad o bien como respuesta a estímulos diversos. Se denomina “dentina translúcida o esclerótica” por su aspecto con el microscopio óptico.

Sin embargo, Ogawa y cols.¹³⁶ han demostrado que, cuando esta dentina es producida en respuesta al avance de la caries, tiene menor dureza a causa de su descalcificación y reprecipitación de cristales de distinta estructura que la hidroxiapatita en la luz del túbulo (fig. 2-64), no se tiñe con colorantes y, por lo tanto, no debe ser eliminada. De acuerdo con Kurosaki,¹³⁷ los sistemas adhesivos actúan correctamente sobre esta superficie.

Sakoolnamarka,¹³⁸ Kubo,¹³⁹ Nakajima^{140,141} y otros¹⁴² sostienen también que es posible la adhesión a la dentina afectada. Generalmente se asocia con la formación de dentina de reparación en la pared pulpar de la dentina.

Yoshiyama¹⁴³ demostró que la adhesión a dentina infectada es posible y que se puede formar capa híbrida aun en zonas donde el colágeno no presenta la estructura con las bandas características.



Diversas investigaciones^{144,145} demuestran que el detector de caries no interfiere con los mecanismos tradicionales de adhesión a esmalte y dentina.

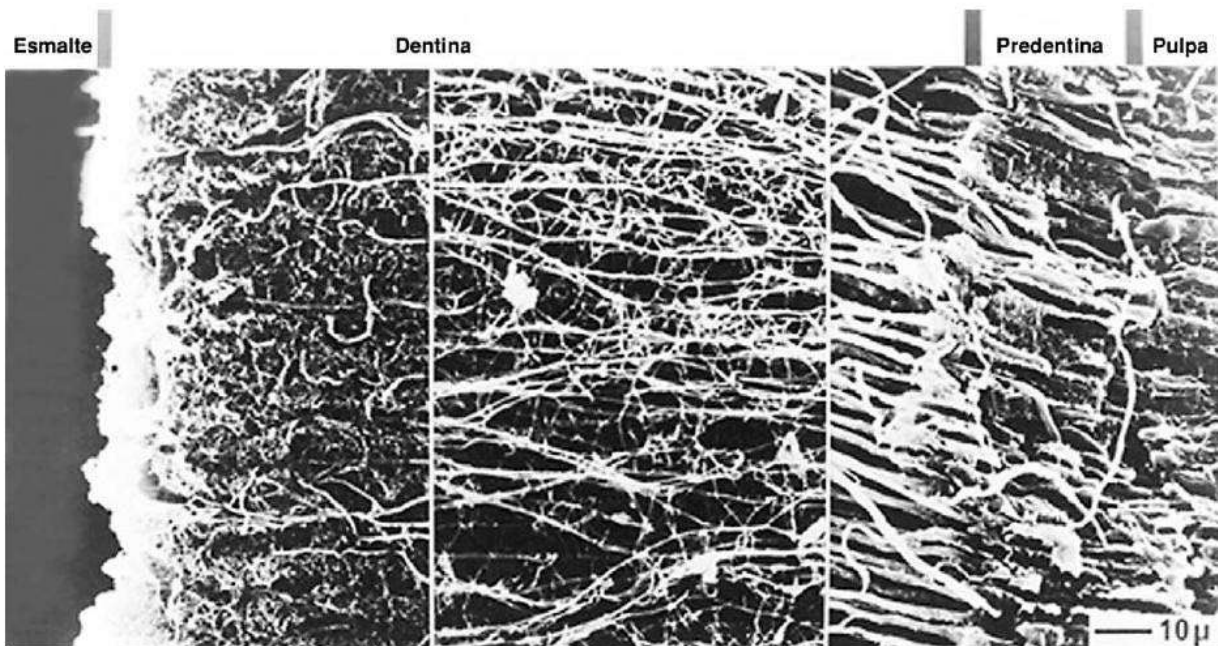


FIG. 2-61. Técnica de ácido clorhídrico-colagenasa para eliminar la sustancia orgánica y el colágeno. Los procesos odontoblásticos son perfectamente continuos desde la pulpa hasta el límite amelodentinario en la dentina vital sana (MEB 10.000x.)

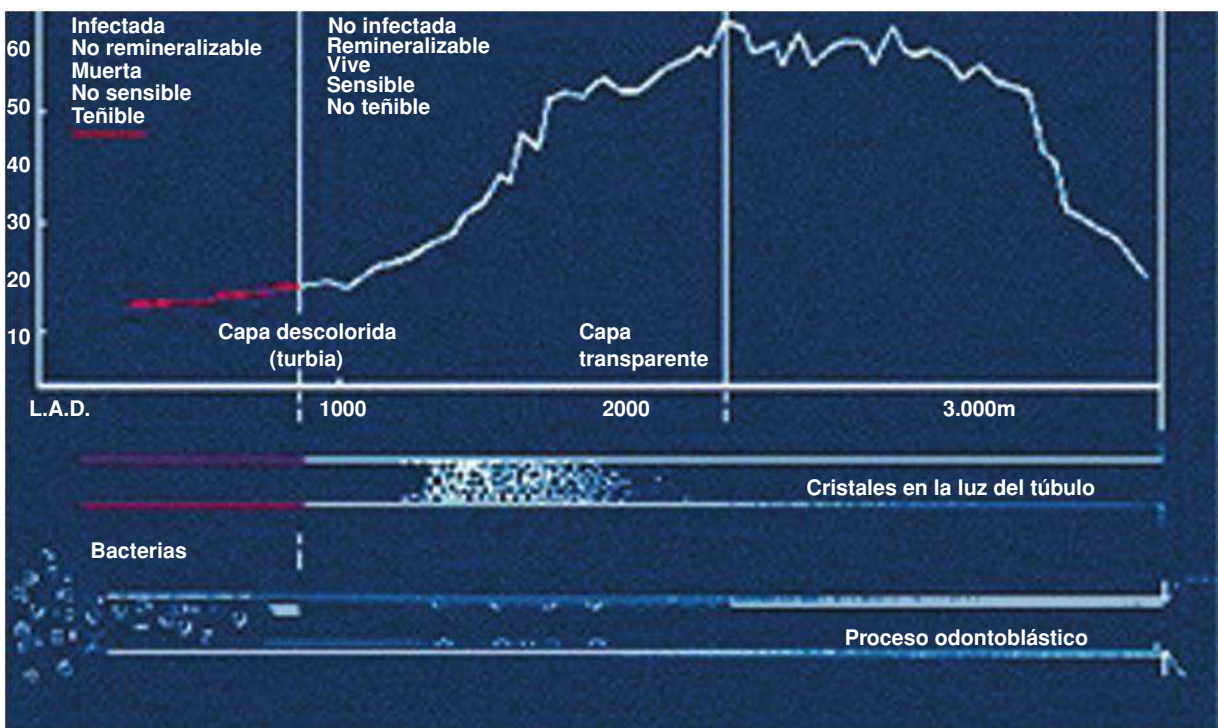


FIG. 2-62. Ilustración esquemática de la posición del depósito intratubular de cristales y la extensión del proceso odontoblástico en relación con el gráfico de dureza y las dos capas de la dentina cariada. Los cristales calcificados se depositan en la capa transparente, que es la zona media de la capa afectada. El proceso odontoblástico se extiende hasta la parte más externa de la capa turbia, que es la capa más externa de la dentina afectada. Los túbulos dentinarios de la capa infectada están invadidos por bacterias. (L.A.D.: límite amelodentinario).

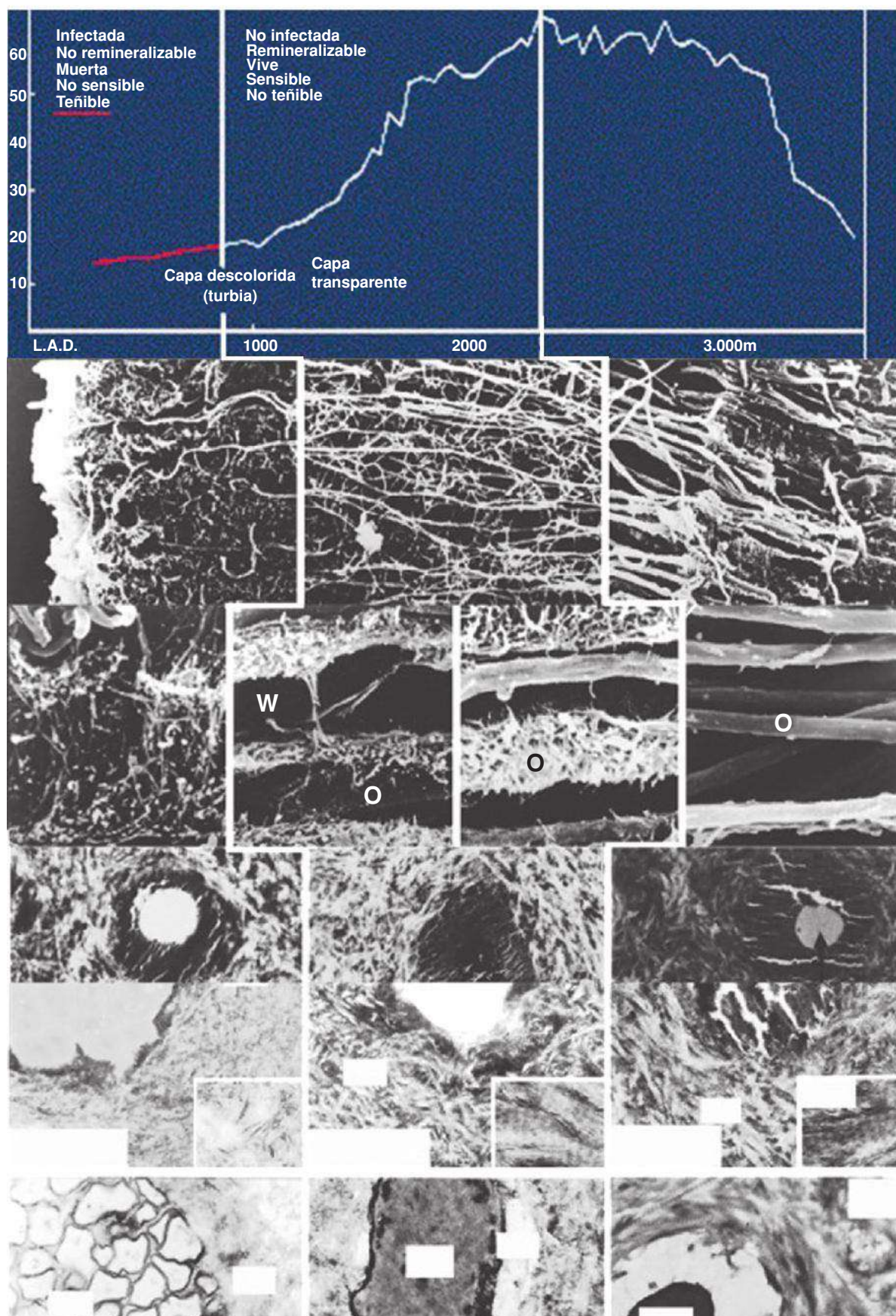


FIG. 2-63. Capas de la dentina cariada.

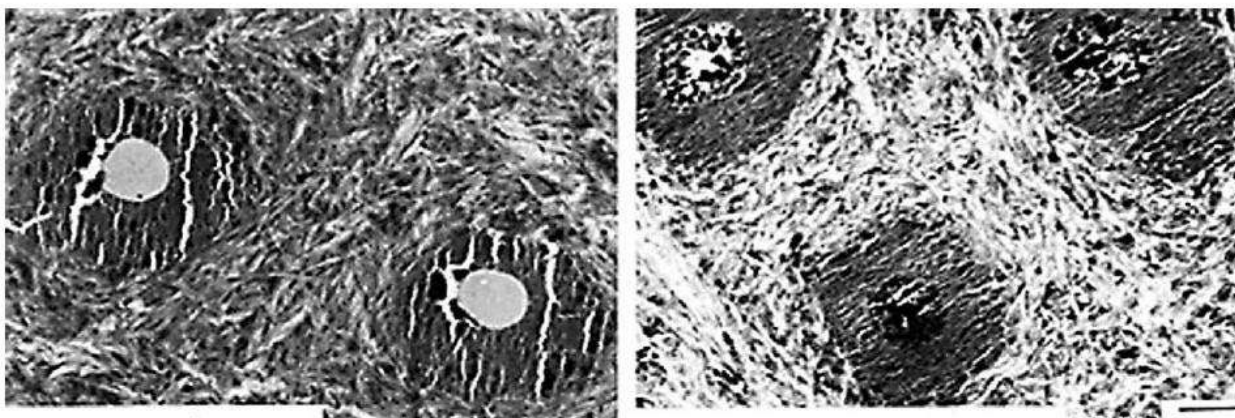


FIG. 2-64. Microscopia electrónica de la sección de túbulos dentinarios de la dentina cariada. Al comparar la capa transparente (derecha) con la dentina normal (izquierda), se ve menos densa con intervalos entre los cristales de apatita debido a la desmineralización, aunque la luz del túbulo está llena de cristales romboidales de witloquita.

Dentina neoformada

La dentina de defensa se forma como consecuencia de irritaciones o por maduración. Se la ha denominado “secundaria” o “terciaria” para diferenciarla de la existente en el momento de la erupción del diente o dentina primaria, cuyas características anatómicas e histológicas son normales.

Dentina secundaria

Al erupcionar, el diente se ve expuesto a una serie de pequeñas irritaciones debidas a la masticación, traumatismos, cambios térmicos, los alimentos, etc. Todos estos estímulos actúan sobre el odontoblasto que, por una respuesta natural de su función específica, responde formando dentina. Como la cámara pulpar ya está delimitada, la nueva dentina se deposita por dentro y disminuye progresivamente su tamaño.

Cabe acotar aquí que también se ha encontrado dentina secundaria en dientes impactados o incluidos en el hueso de los maxilares, sin erupcionar. El sitio preferencial de formación depende de la dirección de la cual provienen los estímulos. El espesor, por lo general, es mayor en la cara lingual que en la cara labial de la cámara pulpar en incisivos y caninos,¹⁴⁶ y en los premolares y los molares, a nivel cervical, y tanto en el techo como en el piso de cámara. La dentina secundaria no tiene el mismo aspecto que la primaria. De acuerdo con la intensidad del estímulo, puede tener menor o mayor número de conductillos, pero siempre menos que la dentina primaria, con un diámetro más pequeño y con un recorrido más irregular.

Dentina terciaria

Ante un estímulo más intenso, violento o prolongado, caries de avance rápido, atrición, erosión, preparación cavitaria, tallados para coronas, exposición pulpar o trasplante dentario, la pulpa responde formando dentina de manera más

precipitada para tratar de defenderse de la posible invasión. Esta dentina ha sido denominada “dentina terciaria o de reparación”. Sus características histológicas difieren de las de la dentina primaria en la forma de los conductillos, que son más tortuosos e irregulares, se hallan en menor número y pueden faltar por completo.

Si la dentina terciaria se formó precipitadamente, puede observarse la inclusión de células, vasos o elementos del tejido pulpar (**figs. 2-65 a 2-67**).

La dentina terciaria tiene un contenido cálcico similar o mayor que la primaria.¹⁴⁷ **Se ha encontrado mayor cantidad de dentina terciaria provocada por caries en dientes temporarios que en dientes permanentes.**¹⁴⁸ **Como consecuencia de la preparación de cavidades, se forma dentina terciaria.**¹⁴⁹

Muchos autores han estudiado este fenómeno al utilizar dientes que debían ser extraídos por causas ortodónticas

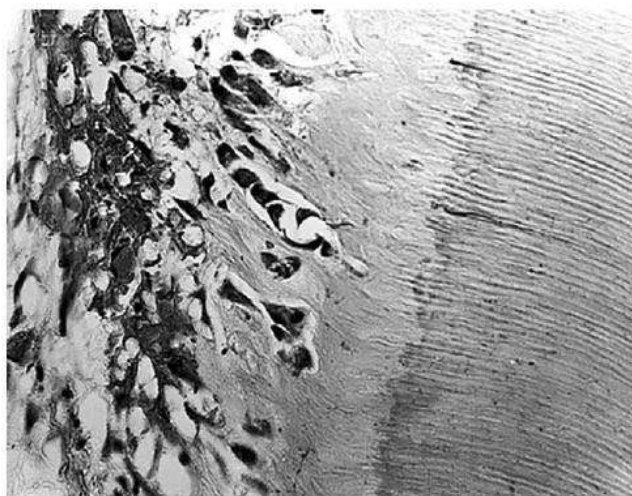


FIG. 2-65. Dentina terciaria de reparación con células y vasos incluidos en su interior. No presenta estructura definida (x350). (Gentileza del Doctor HR Stanley.)

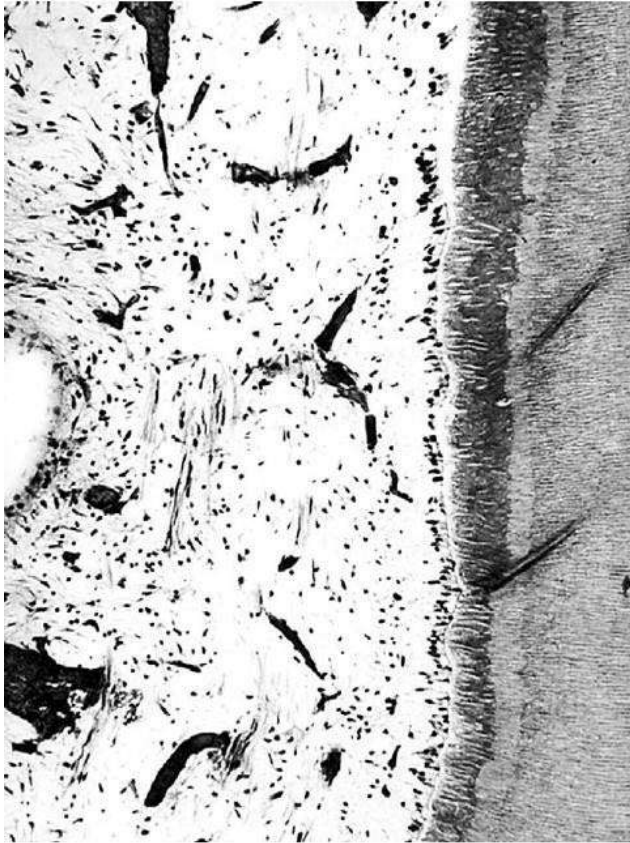


FIG. 2-66. Reparación total de una inflamación pulpar. La hilera de odontoblastos se ha reconstruido (x100). (Gentileza del Doctor HR Stanley.)

preparando cavidades, generalmente de clase V, en las caras labiales, con instrumentos de baja, mediana y alta velocidad. A los 20 días ya se encuentra dentina terciaria en algunos cortes histológicos posextracción. El pico se alcanza a los 30 o 35 días y luego decrece. Su crecimiento se estima en un promedio de 1,5 μm diarios.⁵⁸



FIG. 2-67. Dentina terciaria de reparación en el interior de la cámara pulpar. (x20).

REACCIÓN PULPAR

Debido a que el progreso de la lesión de caries en dentina es lento, los estímulos que llegan inicialmente a la pulpa son toxinas y otros productos microbianos, pero no bacterias.^{150,151} Muchas de estas toxinas, enzimas, lipopolisacáridos, componentes de la pared celular de las bacterias gramnegativas y los ácidos lipoteicoicos de las bacterias grampositivas, son antígenos y provocan una respuesta inmunitaria. También la inflamación es una respuesta ante agentes químicos, físicos^{152,153} o biológicos.¹⁵⁴

En la reacción inflamatoria se reconocen la forma aguda y la crónica. El tipo de inflamación depende, además, de la naturaleza del estímulo, y la respuesta a las bacterias puede ser variada; los microorganismos, como los estreptococos y los estafilococos, cuando infectan el tejido, generalmente producen una respuesta inflamatoria aguda. Otros, después de una fase aguda transitoria, se asocian con inflamación crónica.¹⁵⁵ Las bacterias pueden penetrar hasta 0,75 mm de la pulpa sin producir enfermedad pulpar pero, a partir de esa distancia y a medida que avanzan, las reacciones pulpares se van volviendo más intensas.

Las toxinas bacterianas destruyen primero el citoplasma o la fibrilla de Tomes y luego las propias paredes de los conductillos hasta su desaparición. Al ceder la estructura dentinaria, se producen desprendimientos o fisuras en el tejido que contiene restos orgánicos necróticos y masas bacterianas que van desfigurando la constitución del diente¹⁵⁶ (fig. 2-68). La supuración y la necrosis son resultados posibles en la evolución natural de la enfermedad (figs. 2-69 y 2-70).

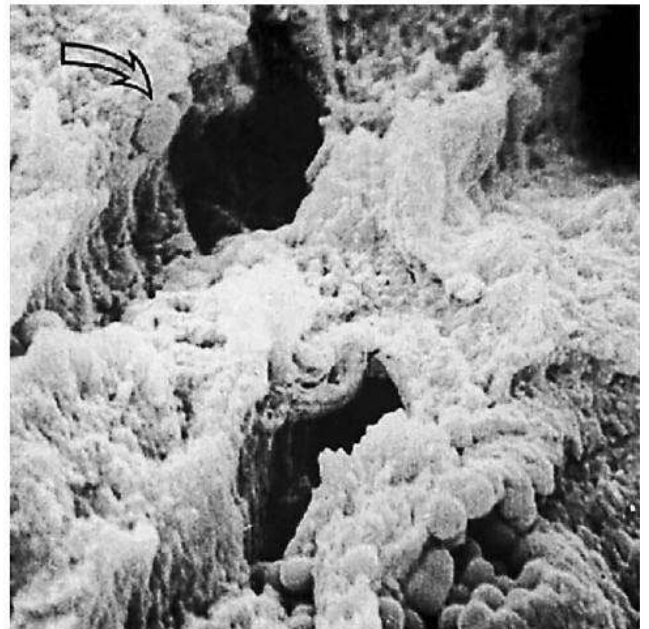


FIG. 2-68. Caries experimental in vivo según Brännström y cols. Ataque bacteriano profundo en la dentina. Se advierten tres túbulos dentinarios sin pared peritubular. La flecha muestra bacterias en lesiones lacunares dentro de los túbulos. En el túbulo inferior las bacterias están invadiendo la dentina intertubular, que se halla poco afectada (MEB 7.000x).

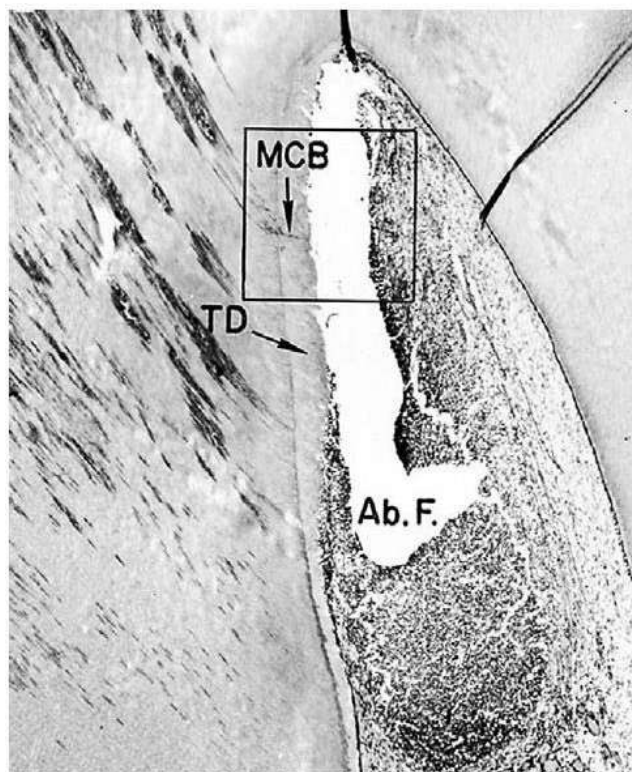


FIG. 2-69. Respuesta pulpar grave a la invasión bacteriana, que ha atravesado incluso la dentina terciaria de defensa (TD). Se ha formado un absceso (Ab.F.). La bacteria más cercana a la pulpa (MCB) está a 0,05 mm (flecha) (63x), reducida 1/4, coloración con hematoxilina-eosina.

En los **figuras 2-71 y 2-72** se describe la prevalencia de microorganismos según la evolución natural de la enfermedad hasta la lesión de la pulpa dental.¹⁵⁷⁻¹⁵⁹

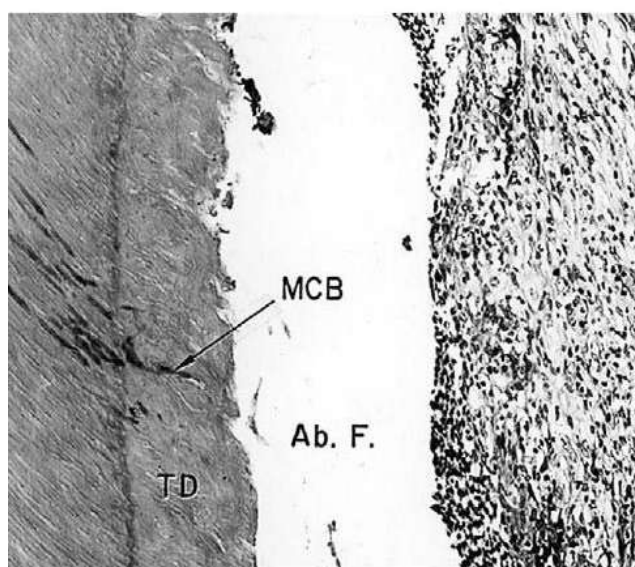


FIG. 2-70. Vista con mayor aumento del recuadro indicado en la **figura 2-69**. Las referencias son las mismas. (Gentileza del doctor HR Stanley.)

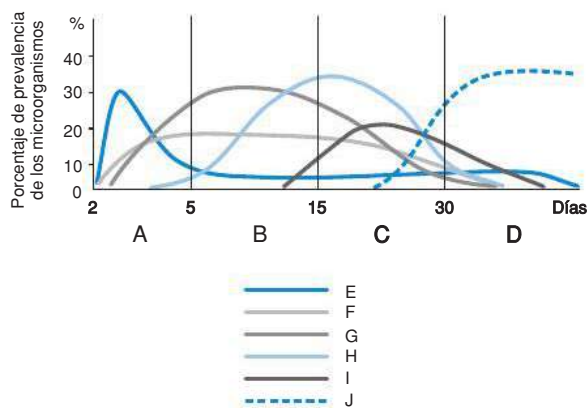


FIG. 2-71. Prevalencia de microorganismos según la historia natural de la enfermedad. A: microorganismos en la placa a los 2, 5, 15 y 30 días; B: microorganismos en esmalte (meses o años); D: microorganismos en pulpa (meses o años); E: *Streptococcus sanguis*; F: *Streptococcus mutans*; G: otros estreptococos; H: lactobacilos; I: microorganismos filamentosos; J: *Prevotella* (intermedia melaninogénica), porfirinomas, *Peptostreptococcus*. Los números de la izquierda representan el porcentaje de microorganismos.

En la **figura 2-73** se muestran los tejidos y las zonas afectadas según la evolución natural de la enfermedad desde el esmalte hasta el compromiso pulpar.

Una pulpa crónicamente inflamada por lo general no presenta síntomas hasta que se encuentra muy avanzada (**fig. 2-74**). La inflamación aguda casi siempre es dolorosa.

El dolor dental intermitente¹⁶⁰ o el dolor en respuesta a estímulos fríos o calientes pueden proceder de una inflamación aguda leve, posiblemente debido a que el calor transmitido a la pulpa conduce a mayor hiperemia y a incremento de la presión.¹⁶¹ La pulpa necrótica es en sí misma indolora debido a que no hay nervios viables para la transmisión de estímulos dolorosos.¹⁶² No obstante, una vez que los tejidos periapicales están involucrados, se desarrolla un conjunto de síntomas como dolor por presión, y el diente puede ser sensible a la masticación o a la percusión realizada por el médico clínico.

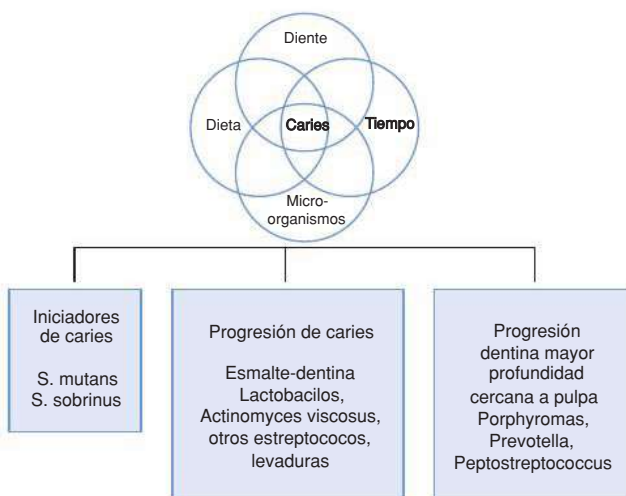


FIG. 2-72. Representación esquemática de la microflora asociada con caries dental de las distintas etapas de la historia natural de la enfermedad.

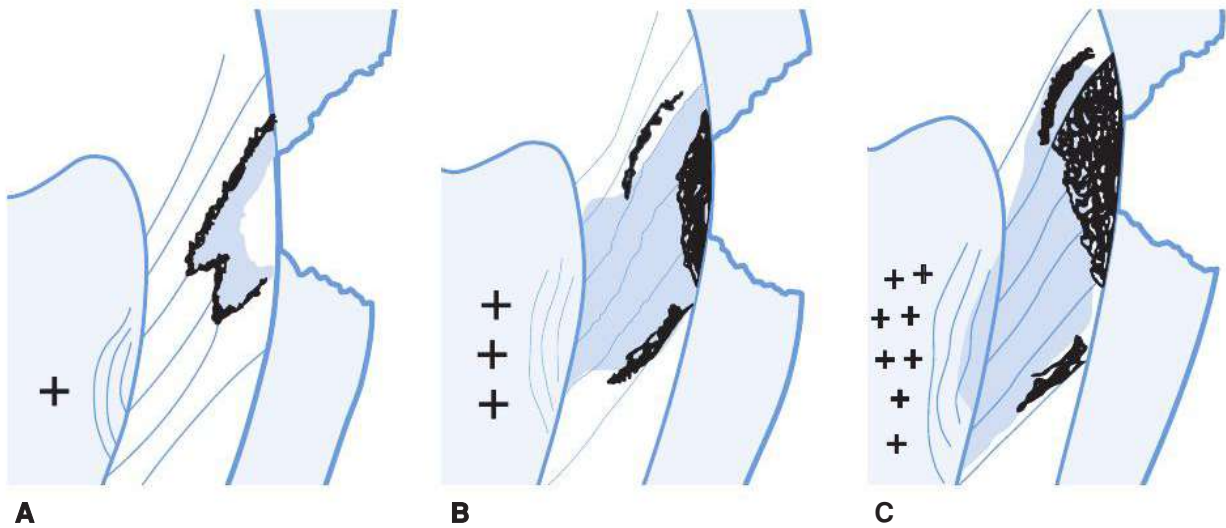


FIG. 2-73. Representación esquemática de la evolución natural de caries dental con respuesta inflamatoria pulpar creciente. **A:** respuesta inflamatoria leve (+); **B:** respuesta mediana (+++); **C:** respuesta intensa (8+).



FIG. 2-74. Lesión cariosa crónica de avance lento que llegó a la cámara pulpar. Nótese la amplia destrucción de tejido dentario.

RESUMEN CONCEPTUAL

- **La caries dental es una enfermedad infecciosa de distribución universal**, de naturaleza multifactorial y de carácter crónico. Se inicia cuando la interrelación entre los microorganismos y su retención en la superficie dentaria se mantiene un tiempo suficiente. La biopelícula es una entidad bacteriana proliferante con actividad enzimática que se adhiere firmemente a las superficies dentarias y que, por su actividad bioquímica y metabólica, se considera el agente etiológico principal de la caries dental.
- ***S. mutans* y *S. sanguis* se asocian la microbiota inicial de la caries.** Los lactobacilos tienen poca afinidad por las superficies dentarias y no son implicados en el comienzo de la caries de esmalte. Son los primeros implicados en el avance

de la caries de dentina. Actúan como invasores secundarios que aprovechan las condiciones ácidas y la retentividad existente en la lesión cariosa.

- **Se sabe que la restricción rigurosa del consumo de hidratos de carbono en general disminuye en forma considerable la actividad cariosa y el número de lactobacilos presentes en la saliva.**
- **La caries es una enfermedad infecciosa especial ya que las bacterias dependen de un sustrato externo (azúcares de la dieta).** Las caries dentales disminuyen cuando los alimentos ricos en azúcares son eliminados de la dieta. La primera manifestación de la caries de esmalte es la mancha blanca. Presenta etapas de desmineralización seguidas de etapas de

remineralización. Cuando el proceso de remineralización es mayor que el de desmineralización, la caries es reversible. Cuando la caries alcanza el límite amelodentinario, avanza a un ritmo mayor que en el esmalte, y ataca directamente los conductillos, en dirección a la pulpa. La defensa consiste en una remineralización de los conductillos por un precipitado de sales cálcicas.

- **Fusayama y cols. demostraron que no existe una relación** entre la profundidad de la penetración de los microorganismos en el proceso carioso y los cambios de dureza o color en los tejidos afectados. Si bien la dentina infectada usualmente es eliminada por la resistencia que opone al corte de la fresa redonda, del excavador o de la cucharita

de Black, la profundidad de la invasión microbiana no puede detectarse clínicamente en forma directa. Fusayama, Kurosaki y Terashima observaron que la dentina cariada tiene dos capas bien diferenciadas: una externa, infectada, no vital y teñible con una solución de fucsina básica en propilenglicol, y otra interna, afectada, vital, no teñible y reblandecida por la desmineralización pero con capacidad de remineralizarse. Esos autores también indicaron que la eliminación de toda la dentina que muestre un cambio de color solo es útil en lesiones cariosas crónicas, ya que en las agudas el cambio de color es pálido e incierto. Otros autores están en desacuerdo con esta afirmación.

REFERENCIAS

- Bhaskar SN. Lesiones de los tejidos dentarios duros. En: Patología bucal, 6.ª edición. Buenos Aires: El Ateneo; 1984. p. 104.
- Domínguez FV, Caries dental. En: Cabrini RL. Anatomía patológica bucal. Buenos Aires: Ed. Mundi; 1980; p. 68.
- Pindborg JJ. Pathology of the dental hard tissues. Filadelfia, Saunders, 1970.
- Baume LJ. Allgemeine grundsätze für eine internationale normung der kariesstatistiken. Int Dent J 1962;12:279.
- Franke G. Klassifizierung epidemiologischer studien über zahnkaries und definitionen verwandter begriffe. Int Dent J 1976;26:73.
- Fusayama T. New concepts in the pathology and treatment of dental caries. En: A simple pain free adhesive restorative system by minimal reduction and total etching. Ishiyaku Euroamerica Inc. Tokyo; 1993, p. 15.
- Marcantoni M. Ecología de la cavidad bucal. En Negroni M: Microbiología estomatológica. Fundamentos y guía práctica. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1999.
- Michigan. University. School of Public Health. Michigan. University. School of Dentistry (1948). Dental caries. St. Louis, Mosby.
- Orland FJ y cols. Use of the germ free animal technique in the study of experimental caries I. Basic observations on rats reared free of all micro organisms. J Dent Res 1954;33:147.
- Orland FJ y cols. Experimental caries in germ free rats inoculated with enterococci. J Amer Dent Assoc 1955;50:259.
- Keyes PH. Recent advances in dental caries research. Bacteriology, bacteriological findings, and biological implications. Int Dent J 1962;12:443.
- König KG. Karies und kariesprophylaxe, 2. München, Aufl Goldmann, 1974.
- König KG. Diet and oral health. International Dental Journal 2000; 50:162-174.
- Roitt IM y Lehner T. Immunology of oral diseases. Oxford, Blackwell, 1983.
- Larmas M. Simple tests for caries susceptibility. Int Dent J 1985; 35:109.
- Newbrun E. Cariology, 2.ª edición, Baltimore, Williams & Williams, 1983.
- König KG. Karies und parodontopatie. Stuttgart, Thieme, 1987.
- Marcantoni M. Caries dental - Antimicrobianos y vacunas para su control. Capítulo 18. En: Negroni M: Microbiología estomatológica. Fundamentos y guía práctica. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana, 1999.
- Nolte WA. Caries dental. Microbiología Odontológica. 4.a ed. Interamericana, 1985; capítulo 24:644-63.
- Houte J. Role of micro-organisms in caries etiology. J Dent 1994; 73(3):672-81.
- Allaker RP y cols. Detection of Streptococcus mutans by PCR amplification of the snap gene in teeth rendered caries free. J Dent 1998;26(5-6):443-5.
- Clarke JK. On the bacterial factor in the aetiology of dental caries. British J Exp Pathol 1924;5:141-7.
- Edgar WM. Sugar substitutes, chewing gum and dental caries a review. British Dental Journal 1998;184(1):29-32.
- Gustafsson BE y cols. The Vipeholm dental caries study. The effect of different levels of carbohydrate intake on caries activity in 436 individuals observed for five years (Sweden). Acta Odontol Scand 1954;11:232-364.
- Katz S, McDonald J, Stookey G. Odontología preventiva en acción, 3.ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1986.
- N. Takahashi and T. Yamada, Glucose and lactate metabolism by Actinomyces naeslundii, International & American Associations for Dental Research, Critical Reviews in Oral Biology & Medicine, vol 10, 487-503, 1999.
- Al Sehaibany F et al. Clinical morphology of the mesial fossa of the maxillary first permanent molar in relation to operative dentistry. J Clin Pediatr 1997 winter;21(2):137-9.
- Fusayama T. Gingivale irrationen durch restaurationsränder. Quintessenz 1/1988:67-78.
- Mjör IA. Excellence in diagnosing failures: A challenge for the 21st Century. Operative Dentistry 2000;25:62.
- Mjör IA. Placement and replacement of restorations. Operative Dentistry 1981; 6:49-54.
- Bhaskar SN. Patología bucal. 6.ª edición. Buenos Aires: El Ateneo, cap. 5: "Lesiones de los tejidos dentarios duros", pág. 104, 1984.
- Nikiforuk G. Caries dental: aspectos básicos y clínicos. Buenos Aires: Mundi, cap. 10: "El proceso de caries", pág. 261, 1986.
- Silverstone LM y cols. Caries dental: etiología, patología y prevención. México DF: El manual moderno SA de CV, cap. 6, 1985.
- Brown P. Caries de esmalte. En: Caries; Viña del Mar: Ediciones de la Universidad de Viña del Mar; 1991.
- Thylstrup A et al. Clinical and pathological features of dental caries. Textbook of Clinical Cariology 2nd Ed. chapter 6:111-55.
- Basso M L. Conceptos actuales sobre la caries dental. Rev Asoc Odontológica Argentina 1998; vol 86 (3):283-5.
- Baumgartner A et al. Polarization-sensitive optical coherence tomography of dental structures. Caries Res 2000;34:59-69.
- Baratieri LN, Operatoria dental: procedimientos preventivos y restauradores; capítulo 1: Cariología, Quintessence publishing Co.,1993.
- Brown P. Remineralización y caries. En: Caries. Viña del Mar: Ediciones de la Universidad de Viña del Mar; 1991.
- Thylstrup A, et al. Mechanisms for caries initiation and arrestment. Dent Res 1994;8(2):144-157.
- Thylstrup A y Fejerskov O. Caries; capítulo 11: Patología de la caries dental, Editorial Doyma, Madrid, 1988.
- Lijima Y, et al. In vitro remineralization of in vivo and in vitro formed enamel lesions. Caries Res 1999;33:206-13.
- Larmas Markku. Odontoblast function seen as the response of dentinal tissue to dental caries. Adv Dent Res. 2001; 15:68-71.
- Goldberg y cols. Cross clinical evaluation of recurrent enamel caries, restoration of marginal integrity, and oral hygiene status. Jada 1981;102(5):635-41.

45. Haak R, Wicht M y cols. Conventional, digital and contrast-enhanced bitewing radiographs in the decision to restore approximal carious lesions. *Caries Res*. 2001;35:193-9.
46. Hintze H, Wenzel A, et al. Behavior of approximal carious lesions assessed by clinical examination after tooth separation and radiography: A 2,5 year longitudinal study in young adults. *Caries Res*. 1999;33:415-22.
47. Llamas Cadaval R, Bonilla Represa V y cols. Separación del esmalte y la dentina en la caries no cavitada de esmalte en 96 superficies proximales de 74 dientes. Edición especial Congreso Mundial FDI 98:23-37.
48. Amerise CJR y cols. Métodos simples de diagnóstico de fosas y fisuras sin cavitación: Correlación clínica. *Rev Odontol UNICID* 1999;11:15-23.
49. McKnight-Hames C et al. Comparing treatment options for occlusal surfaces utilizing an invasive index. *Pediatr Dent*. 1990;12 (4):241-5.
50. Ferdianakis K, White GE. Newer Class I cavity preparation for permanent teeth using abrasion and composite restoration. *J Clin Pediatr Dent* 1999;23(3):201-16.
51. Guignon AN. Integration of laser fluorescence caries detection device in dental hygiene practice. *Compend Contin Educ Dent*. 2003;24(5 supl):13-7.
52. Weerheijm KL, Lambert, et al. Sealing of occlusal hidden caries lesions: An alternative for curative treatment? *Journal of Dentistry for Children* jul-august 1992;263-7.
53. Lambert DI. Detecting and restoring the "hidden" carious lesion. *Dent Today* 1999;18(10):52-7.
54. Weerheijm KL. Occlusal "Hidden Caries". *Dental Update/June* 1997:182-4.
55. Silverstone LM. The structure of carious enamel, including the early lesion. En: Melcher, Zarb, Oral Science Reviews, Munksgaard, Copenhagen, 1973;3:100.
56. Silverstone LM. Structural alterations of human dental enamel during incipient carious lesion development. En Rowe, Proc. Symp. Incipient caries of enamel. University of Michigan and Dental Research Institute, 1977.
57. Hallsworth AS, et al. Mineral and magnesium distribution within the approximal carious lesion of dental enamel. *Caries Res*, 1972; 6:156.
58. Ichijo T, et al. Observations on structural features and characteristic of biological apatite crystals. 9. Observation on dissolution of carious enamel crystals. *Bull Tokyo Med Dent Univ* 1994; 41 (1):1-13.
59. Brännström M, et al. Experimental caries in young humans permanent teeth implanted in removable dentures. *Archs Oral Biol*, 1977;22:571.
60. Ricketts DN, et al. Operative and microbiological validation of visual, radiographic and electronic diagnosis of occlusal caries in non-cavitated teeth judged to be in need of operative care. *Br Dent J*. 1995;179(6):214-20.
61. Silverstone LM. The relationship between the macroscopic, histological and radiographic appearance of the interproximal lesions in human teeth: an in vitro study using an artificial caries technique, in radiation expo-sure in Pediatric Dentistry. *Pediatr Dent* 3: spec issue, 1982;2:414.
62. Nikiforuk G. Caries dental: aspectos básicos y clínicos. Buenos Aires: Mundi, 1986, cap. 10:275.
63. Odutuga AA y Prout RES. Lipid analysis of human enamel and dentin. *Arch Oral Biol*, 1974;19:729.
64. Brown P. Caries de dentina. En: Caries. Viña del Mar: Ediciones de la Universidad de Viña del Mar; 1991.
65. Junqueira LC, Carneiro J. Histología básica, 2.ª edición; Salvat Editores; 1981; p. 85-8.
66. Ten Cate AR. Oral Histology. St Louis, Missouri, CV Mosby & Co, 1980.
67. Kuboki Y et al. Comparative collagen Biochemistry of bovine periodontium, gingiva, and dental pulp. *J Dent Res* 1981; 60:159-163.
68. Smales RJ y Fang DTS. In vitro effectiveness of hand excavation of caries with the ART technique. Atraumatic restorative treatment. *Caries Res* 1999;33:437-40.
69. Bradford EW. The dentine; a barrier to caries. *Brit Dent J* 1960; 109(10):387.
70. Miller WA. Spread of carious lesions in dentin. *J Amer Dent Assoc* 1969;78:1327-30.
71. Kuboki, et al. Mechanism of differential staining in carious dentin. *J Dent Res* 1983;62(6):713-4.
72. Mac Gregor AB. The position and extent of acid in the carious process. *Arch Oral Biol* 1961;4:86.
73. Gustafsson C. The histopathology of caries of human enamel. *Acta Odont Scand* 1957;15:3.
74. Brännström M, et al. Experimental caries in young human permanent teeth implanted in removable dentures. *Arch Oral Biol* 1977;22:571.
75. Sakoolnamarka R, et al. Morphological study of demineralized dentine after caries removal using two different methods. *Aust Dent J* 2002;47(2):116-22.
76. Scott DB y Albright JT. Electron microscopy of carious enamel and dentin. *Oral Surg* 1954;7:64.
77. Matsumiya S, et al. Atlas of oral pathology. Tokyo: Dental College Press 1955; vol 1; p. 123.
78. Takuma S, et al. Some considerations of the microstructure of dental tissues revealed by the electron microscope. *Oral surg Oral med Oral pathol* 1956;9:328-43.
79. Bernick y cols. Electron microscopy of enamel and dentin. *J Am Dent Assoc* 1952;45:689.
80. Bernick S, Warren O y Baker RF. Electron microscopy of carious dentin. *J Dent Res* 1954;33:20.
81. Takuma S y Kurahashi Y. Electron microscopy of various zones in a carious lesion in human dentine. *Arch oral Biol* 1962;7:439.
82. Barber D, Massler M. Permeability of active and arrested carious lesions to dyes and radioactive isotopes. *Journal of Dentistry for Children* 1964;31:26-33.
83. Hodge HC y Mc Kay H. The micro hardness of teeth. *J Amer Dent Assoc* 1933;20:227-33.
84. Craig RG y Peyton FA. The micro hardness of enamel and dentin. *J Dent Res*, 1958;37:661-8.
85. Craig RG y Peyton FA. Relations of structure to the micro hardness of human dentin. *J Dent Res*, 1959;38:624-30.
86. Fusayama T, Okuse K y Hosoda H. Relationship between hardness; discoloration and microbial invasion in carious dentine. *J Dent Res* 1966;45:1033.
87. Fusayama T. The process and result of revolution in dental caries treatment. *Int Dent J*, 1997;47:157-66.
88. Banerjee A, et al. In vitro evaluation of five alternative methods of carious dentine excavation. *Caries Res* 2000;34:144-50.
89. Thomas CC, et al. Caries detection accuracy by clinicians and techniques. *Gen Dent* 2000;48(3):334-8.
90. Terashima S, et al. Hardness of dentin remaining after clinical excavation of soft dentin. *Japan J Conserv Dent* 1969; 11:115.
91. Tassery H, et al. In vivo diagnostic assessment of dental caries by junior and senior students using red acid dye. *Eur J Dent Educ* 2001;5(1):38-42.
92. Anderson MH, Charbeneau GT. A comparison of digital and optical criteria for detecting carious dentin. *J Prosthet Dent* 1985;53 (5):643-6.
93. Fusayama T, Sato Y. Removal of dentin fuchsin staining. *J Dent Res* 1976;55:678-83.
94. Fusayama T et al. Non-pressure adhesion of new adhesive restorative resin. *J Dent Res* 1979;58(4):1364-70.
95. Fusayama T. Two layers of carious dentin: Diagnosis and treatment. *Oper Dent* 1979;4:63-70.
96. Fusayama T. Basic fuchsin discloses carious dentin. *Operative Dentistry* 1980;5:37-38.
97. Fusayama T. Clinical guide for removing caries using a caries-detecting solution. *Quintessence* 1988;19(6):397-401.
98. Fusayama T. Posterior adhesive composite resin: a historic review. *J Prosthet Dent* 1990;64(5):534-8.
99. Fusayama T. Ideal cavity preparation for adhesive composites. *Asian J Aesthet Dent* 1993;1(2):55-62.
100. Fusayama T et al. The use of a caries detector dye during cavity preparation. *Br Dent J*. 1993;175(9):312-3.
101. Fusayama T y Kurosaki N. Structure and removal of carious dentin. *Int Dent J* 1972;22:235-8.
102. Terashima S y Fusayama T. Differentiation of two layers of carious dentin by staining. *J Dent Res*, 1972;51:866.
103. Opdyke DLJ. The histochemistry of dental decay. *Arch Oral Biol*, 1962;7:207-19.

104. **Armstrong WG.** A quantitative comparison of the amino acid composition of sound dentine, carious dentine, and the collagenase resistant fraction of carious dentine. *Arch Oral Biol*, 1961;5:115-24.
105. **Ohgushi K y Fusayama T.** Electron microscopic structure of the two layers of carious dentin. *J Dent Res* 1975;54:1019-26.
106. **Fusayama T.** Intratubular crystal deposition and remineralization of carious dentin. *J Biol Buccale* 1991;19:255-62.
107. **Pace R, et al.** The ultra structural aspects of the carious lesion. *Minerva Stomatol* 1994;43(10):445-60.
108. **Anderson MH, et al.** Bacteriologic study of a basic fuchsin caries disclosing dye. *J Prost Dent* 1985;54:51-5.
109. **Fusayama T.** Pulp diagnosis with caries detector. *Philips J Restaur Zahnmed* 1987;54(1):42-4.
110. **Fusayama T.** Pulp capping following removal of infected dentin using the caries detector. *Phillip J Restaur Zahnmed* 1988; 5(2) 105-7.
111. **Fusayama T.** Pulpaüberkappung nach entfernung des infizierten dentis mit hilfe von caries detector. *Phillip Journal* 1988;5(2):105- 7.
112. **Fusayama T, Kurosaki N,** Penetration of elements from amalgam into dentin. *J Den Res* 1973; 52(2):309-17.
113. **Mc Comb D.** Caries-detector dyes-how accurate and useful are they? *J Can Dent Assoc.* 2000;66(4):1995-8.
114. **Banerjee A, Kidd EAM, Watson TF.** Scanning electron microscopic observations of human dentine after mechanical caries excavation. *Journal of Dentistry* 2000; 28:179-86.
115. **Banerjee A, Sherriff M, Kidd EAM, Watson TF.** A confocal microscopic study relating the autofluorescence of carious dentine to its micro hardness. *British Dental Journal* 1999;187:206-10.
116. **Franco S, Kelsey W.** Caries removal with and without a disclosing solution of basic fuchsin. *Operative Dentistry* 1981;6:46-8.
117. **Al Sehaibany F, White G, Rainey JT.** The use caries detector dye in diagnosis of occlusal carious lesions. *J Clinic Pediatr Dent.* 1996; 20(4):293-8.
118. **Zheng L, et al.** Dentin caries activity status related to hardness and elasticity. *Eur J Oral Sci* 2003; 111(3):243-52.
119. **Shimizu, et al.** Caries change of dentin observed on Longspan ultrathin sections. *J Dent Res* 1981;60(1):1826-31.
120. **Summit J.** Detector Dyes *British Dental Journal* 1994; 177(7):239.
121. **Turell JC.** El diagnóstico clínico de la dentina cariada. *Método de la fucsina básica.* Odontología Uruguaya 1963;18:8-11.
122. **Maupone G, et al.** In vivo diagnostic assessment of dentinal caries utilizing acid red and povidone iodine dyes. *Oper Dent* 1995; 20(3):119-22.
123. **Allred H.** The staining of the lipids in carious human dentine. *Arch Oral Biol* 1969;14:71-276.
124. **Sato Y y Fusayama T.** Removal of dentin by fuchsin staining. *J Dent Res* 1976;55:678.
125. **Fusayama T y Terachima S.** Differentiation of two layers of caries dentin by staining. *J Dent Res* 1972;51(3):866.
126. **Kuboki Y, Ohgushi K y Fusayama T.** Collagen biochemistry of the two layers of carious dentin. *J Dent Res* 1977;56(10):1233-7.
127. **Ohgushi K.** Collagen fibres in the two layers of carious dentin. *Histochemical study.* *J Jap Stomatol Soc* 1973;40:65-74.
128. **Boston DW, et al.** Caries diagnosis with dye-staining at amalgam restoration margins. *Am J Dent* 1995;8(6):280-2.
129. **National Cancer Institute.** Survey of compounds which have been tested for carcinogenic activity, PHS # 149, supplem. 2, 1954-60.
130. **Boston D, Graver H.** Histological study of an acid red caries-disclosing dye. *Operative Dentistry* 1989;14:186-92.
131. **Ansari G, et al.** Caries detector dyes-an in vitro assessment of some new compounds. *J Oral Rehabil* 1999;26(6):453-8.
132. **Brown P.** Caries de cemento. En: *Caries.* Viña del Mar: Ediciones de la Universidad de Viña del Mar, 1991.
133. **Wilkinson SC, et al.** Visualization of root caries lesions by means of a diazonium dye. *Adv Dent Res* November 1997;515-22.
134. **Corbett ME.** The incidence of secondary dentin in carious teeth. *Brit D J* 1963;114:42.
135. **Stanley HR, et al.** The rate of tertiary (reparative) dentin formation in the human tooth. *Oral Surg* 1966;21:180.
136. **Ogawa K, et al.** The ultra structure and hardness of the transparent layer of human caries dentin. *J. Dent. Res* 1983;62(1):7-10.
137. **Kurosaki N, et al.** The effect of etching on the dentin of the clinical cavity floor. *Quintessence Int* 1990;21(2):87-92.
138. **Sakoolnamarka R, Burrow ME, Tyas MJ.** Interfacial micromorphology of three adhesive systems created in caries affected dentin. *Am J Dent* 2003;16(3):202-6.
139. **Kubo S, et al.** Nanoleakage of dentin adhesive systems bonded to Cariosolv-treated dentin. *Oper Dent* 2002;27(4):387-95.
140. **Nakajima M, et al.** Effect of moist vs. dry bonding to normal vs. caries-affected dentin with Scotchbond Multi-Purpose Plus. *J Dent Res* 1999;78(7):1298-303.
141. **Nakajima M, Sano H, et al.** Bond strengths of single-bottle dentin adhesives to caries-affected dentin. *Operative Dentistry.* 2000; 25:2-10.
142. **Hamid A, Hume WR.** Diffusion of resin monomers through human carious dentin in vitro. *Endod Dent Traumatol* 1997;13(1):1-5.
143. **Yoshiyama M, et al.** Resin adhesion to carious dentin. *Am J Dent* 2003;16(1):47-52.
144. **El-Housseiny AA, Jamjoum H.** The effect caries detector dyes and a cavity cleansing agent on composite resin bonding to enamel and dentin. *J Clin Pediatr Dent* 2000;25(1):57-63.
145. **Demarco FF, et al.** Dyes for caries detection influence sound dentin bond strength. *Operative Dentistry.* 1998;23:294-8.
146. **Anderson AW, et al.** Reparative dentin formation and pulp morphology. *Oral Surg* 1968;26:837.
147. **Pindborg JJ.** Pathology of the dental hard tissues. *Filadelfia, Saunders,* 1970.
148. **Corbett ME.** The incidence of secondary dentin in carious teeth. *Brit D J* 1963;114:142.
149. **Bjorndal L, Darnvann T.** A light microscopic study of odontoblastic and non-odontoblastic cells involved in tertiary dentinogenesis in well-defined cavitated carious lesions. *Caries Res* 1999;33:50-60.
150. **Brown JP, Nicolini S, Onetto JE.** *Caries. Caps. 3 y 7.* Chile, Viña del Mar: Ed. de la Universidad de Viña del Mar; 1991.
151. **Massler M, Pawlak J.** The affected and infected pulp. *Oral Surg* 1977;43(6):929-947.
152. **Bjorndal L, et al.** A clinical and microbiological study of deep carious lesions during stepwise excavation using long treatment intervals. *Caries Res* 1997;31:411-7.
153. **Bjorndal L, Thylstrup A.** A practice-based study on stepwise excavation of deep carious lesions in permanent teeth: a 1-year followup study. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998;26:122-8.
154. **Massey WLK, Romberg DM, Hunter N, Hume WR.** The association of carious dentin microflora with tissue changes in human pulpitis. *Oral Microbiol Immunol* 1993;8:30.
155. **Silverstone L.** Caries dental: Etiología, Patología y Prevención. Ed. Médico Moderno, 1985.
156. **Uribe Echeverría J.** *Operatoria dental.* Madrid: Ed. Ediciones Avances Médico-Dentales, 1990.
157. **Silverstone L.** Caries dental: Etiología, Patología y Prevención. Ed. Médico Moderno, 1985.
158. **Massey WLK, Romberg DM, Hunter N, Hume WR.** The association of carious dentin microflora with tissue changes in human pulpitis. *Oral Microbiol Immunol* 1993;8:30.
159. **Gomes BPFA, Drucker DB, Lilley JD.** Association of specific bacteria with some Endodontic signs and symptoms. *Int End J* 1994; 27:291.
160. **Bender IB.** Pain Conference Summary. *J Endod* 1986;12(10):509.
161. **Trowbridge HO.** Review of dental pain. *Histology and physiology.* *J Endod* 1986;12(10):445.
162. **Gomes BPFA, Drucker DB, Lilley JD.** Association of specific bacteria with some Endodontic signs and symptoms. *Int End J* 1994;27:291.

CAPÍTULO

3

DIAGNÓSTICO CON EVALUACIÓN DE RIESGO EN CARIOLOGÍA

SUSANA PIOVANO

INTRODUCCIÓN

La caries dental es una enfermedad infecciosa y transmisible que conduce a la destrucción de las estructuras del diente mediante la acción de las bacterias formadoras de ácido, presentes en la biopelícula (*biofilm*) dental (Sheiham, 2001).

Es una enfermedad crónica de larga duración cuyo progreso es lento, y es posible revertir la pérdida de minerales o detener el avance de la lesión antes que se forme una cavidad. (Ferjerskov, 1997, 2004, 2006).

La incorporación de los preceptos del modelo médico aplicado a la atención odontológica ha permitido revisar los métodos de diagnóstico y tratamiento en cariolología (ADA, 1995; Anderson et al, 1991, 1993; Anusavice, 1995, 2001).

Se considera, erróneamente, que los términos “diagnóstico” y “detección” son equivalentes. Sin embargo, tienen distintas interpretaciones:

Diagnóstico: se suman todos los datos disponibles. Se suman todos los signos y síntomas que permiten arribar a la identificación de la existencia pasada o presente de la enfermedad de la caries.

Detección de la lesión: se determina si la enfermedad está presente o no. Comprende el reconocimiento (y/o registro) tradicional, por medios visuales o físicos, de cambios en el esmalte y/o dentina y/o cemento, con la seguridad de que han sido causados por el proceso de caries.

Valoración de la lesión: se caracteriza o se controla una lesión, una vez que se ha detectado (Pitts, 2009).

Por lo tanto, “diagnóstico” no solo significa identificar la lesión existente (es decir, detectar), sino decidir si esta es activa (es decir, si el proceso patológico está presente), progresando de forma rápida, lenta o estabilizada (Kidd, 2004; Fontana y Zero, 2006; Nyvad, 2004).

La valoración del riesgo de desarrollar nuevas lesiones se asocia con el diagnóstico. Tanto la detección y evaluación de la lesión como la valoración del riesgo deberán ayudar al clínico a decidir el tratamiento, en especial para las lesiones que se encuentran en estadios iniciales (Nyvad, 2004; Zero et al., 2001; Fontana y Zero, 2006).

En la actualidad, los pacientes de riesgo pueden ser reconocidos, y es posible prevenir y controlar la enfermedad (ADA, 1995; Anderson et al., 1991, 1993; Anusavice, 1995, 2001; Bordoni y Squassi, 1999, 2006; Bordoni et al., 2010; Zero et al., 2001; Piovano, 1999, 2006; Newbrun, 1993; Niessen y Despain, 1996).

El objetivo de este capítulo es considerar los exámenes, métodos de registro e interpretación de la información obtenida para arribar a un diagnóstico en cariolología.

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico es la conclusión diferenciada que define el estado del proceso *salud-enfermedad-atención* y las etapas en la historia natural, entre estas la prepatogénica en un individuo o en una comunidad (Bordoni y Squassi, 1999; Bordoni et al., 2010).

Los pacientes son generalmente introducidos en programas de atención clínica según la siguiente secuencia (Axelsson, 1999; Piovano, 1999, 2006):

1. Entrevista que analiza:
 - 1.1. Historia clínica médica y odontológica.
 - 1.2. Historia de factores de estilo de vida (dieta, cigarrillo, cuidados de salud) y medio ambiente social (educación, trabajo, familia, etc.).
 - 1.3. Percepción del paciente referida a las condiciones o problemas odontológicos.

2. Examen bucal.
 - 2.1. Examen clínico.
 - 2.1. Estudio radiográfico.
 - 2.3. Estudios de laboratorio.
3. Clasificación del nivel de riesgo.
4. Toma de decisiones clínicas.
5. Programa de atención según toma de decisiones clínicas.
6. Evaluación.
7. Recitación, reexaminación y tratamiento preventivo.

En el **cuadro 3-1** se describen los criterios de evaluación para arribar al diagnóstico de las enfermedades bucales (Niessen y Despain, 1996).

CUADRO 3-1. SECUENCIA PARA ARRIBAR AL DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE SALUD-ENFERMEDAD-ATENCIÓN BUCAL

Problema principal	Investigar temas relacionados con la preocupación o el problema principal identificado por el paciente
Historia médica	Identificar las condiciones médicas, enfermedades o tratamientos que aumentan el riesgo, afectan la salud bucal y/o tienen incidencia en el comportamiento. Determinar si se requieren precauciones o adaptaciones especiales para mantener la salud bucal. Reconocer al paciente que se encuentra en riesgo médico Reconocer los medicamentos que alteran las condiciones bucales o influyen en la salud bucal. Identificar comportamientos o hábitos adictivos.
Historia odontológica	Identificar la percepción del paciente referida a las condiciones o problemas odontológicos. Evaluar tratamientos dentales anteriores, teniendo en cuenta el tiempo transcurrido desde la última visita.
Historia psicosocial	Determinar el grado de satisfacción del paciente con respecto al cuidado bucal previo y/o los efectos negativos de tratamientos anteriores. Determinar la capacidad del paciente para tolerar la tensión relacionada con el tratamiento. Reconocer el estilo de vida y los factores ocupacionales que afecten la salud, aumenten/ disminuyan los riesgos o tengan incidencia sobre la conducta necesaria para preservar la salud. Identificar los problemas sociales, emocionales, culturales, económicos, educacionales e intelectuales que puedan incidir sobre los servicios preventivos. Reconocer las barreras u obstáculos para adoptar conductas de salud nuevas o modificadas.
Alimentación/dieta	Reconocer datos que indiquen la presencia de problemas alimentarios. Identificar los hallazgos que indiquen deficiencias alimentarias. Analizar la historia de dieta.
Examen intraoral/extraoral	Identificar hábitos bucales que afecten la salud bucal o aumenten el riesgo de enfermedad. Examinar los tejidos blandos, ganglios, músculos.
Examen y registro de la biopelícula (<i>biofilm</i>)	Registrar la localización, distribución y severidad de la biopelícula dental.
Examen gingivoperiodontal	Observar la distribución del estado de salud enfermedad gingivoperiodontal (registros). Identificar las condiciones que comprometen la salud y la función periodontal (factores de riesgo).
Examen dentario	Determinar el riesgo cariogénico de caries dental y la necesidad de realizar otras pruebas. Evaluar el tipo y alcance de los tratamientos dentales anteriores, que podrían aumentar el riesgo de enfermedad. Evaluar la función salival. Reconocer y diferenciar la pérdida de tejidos dentarios relacionados con patologías no infecciosas. Observar la distribución del estado de salud enfermedad dentaria.
Actitudes de autoevaluación	Determinar el interés, deseos, creencias y valores del paciente respecto del cuidado de la salud bucal. Reconocer las aspiraciones del paciente que revelan la razón por la cual requiere atención y sus expectativas con respecto al tratamiento. Evaluar la predisposición del paciente para cambiar sus hábitos actuales de cuidado bucal.
Conocimientos	Evaluar el conocimiento del paciente acerca de las causas de la enfermedad bucal, las estrategias de prevención disponibles y las técnicas reconocidas de cuidado bucal. Evaluar la comprensión del paciente con respecto al estado de su salud bucal y a los factores que la afectan.
Prácticas	Observar y evaluar la habilidad, destreza y efectividad del paciente para llevar a cabo las técnicas para remover la biopelícula dental.

Cuando el paciente presenta síntomas agudos, el proceso ordenado de la historia y su registro se suspenden momentáneamente para resolver la urgencia. Sin embargo, se debe hacer hincapié en que la interrupción es solo temporal y que el tratamiento encaminado al alivio del dolor del paciente o la situación de urgencia es simplemente una interrupción o un lapso en los exámenes.

Historia médica e historia odontológica

La historia médica posibilita revelar datos de interés sobre la condición física del paciente, los antecedentes, las enfermedades, las medicaciones, etc., que ayudarán a establecer el riesgo sistémico en relación con el riesgo bucal y viceversa.

En la historia odontológica, se analizan las experiencias anteriores y los tipos de atención, si la asistencia fue solo por urgencias o regular dentro de un programa.

En la entrevista surgirán aspectos ligados a lo emocional, y se debe reconocer que, en ese sentido, la boca es una zona significativamente comprometida. Las reacciones emocionales merecen ser atendidas y comprendidas (véase **cap. 9**).

La dieta: un factor de riesgo cariogénico

Los factores dietéticos requieren ser analizados, ya que los microorganismos bucales utilizan los hidratos de carbono de la dieta, especialmente la sacarosa, para obtener energía y sintetizar polisacáridos complejos.

Numerosos estudios han demostrado que la exposición frecuente de azúcares refinados induce a la colonización y multiplicación de microorganismos cariogénicos, sobre todo si la exposición se produce entre comidas (ADA Council, 1995; Anderson et al., 1991, 1993).

Asimismo, cuando hay cemento expuesto, se ha sugerido el registro de momentos de sacarosa y de momentos de almidón, que conducen al aumento significativo de microorganismos filamentosos asociados con *Streptococcus mutans* a caries de raíz.

Registro de hidratos de carbono en la dieta

Se han utilizado numerosos métodos para el registro de la ingesta de hidratos de carbono en la dieta.

Modelos de planillas para el registro de dieta

1. Valoración promedio de 3-5-7 días.

Se le indica al paciente que registre en su hogar todo lo que consume durante 3, 5 o 7 días, que comprendan tanto días de trabajo como fines de semana. Los datos sobre la frecuencia de consumo de diversos alimentos pueden ser obtenidos de estos registros.

2. Registro de frecuencia.

En una entrevista con el paciente, se registra con cuánta frecuencia consume determinados alimentos y las respuestas van desde “Nunca, una vez por mes”, “Dos o tres veces por semana”, a “Cuatro, seis, ocho, veces por día”. Aunque este método no tiene en cuenta las cantidades y está limitado a los

alimentos que figuran en la lista, puede ser útil como método clasificatorio.

3. Entrevista de 24 horas.

El paciente es interrogado acerca de la ingesta de alimentos durante las últimas 24 horas. El día seleccionado puede no ser representativo de la dieta del individuo, pero suele ser un acercamiento.

El examen bucal

La observación clínica ha demostrado ser muy retributiva. El dominio de esta habilidad tiene dos componentes:

A. La experiencia en examinar tejidos.

B. El registro constante de lo normal y las desviaciones más pequeñas de normalidad.

Un buen observador requiere habilidad para señalar diferencias sutiles en la calidad y textura de los tejidos.

El examen bucal es ordenado y se realiza con la siguiente secuencia:

1. Tejidos blandos.
2. Biopelícula dental.
3. Examen y registros gingivoperiodontales.
4. Examen y registro dentario.
5. Organización oclusal.
6. Estudios por imágenes y otros.
7. Estudios salivales.

Estos exámenes y registros deberán ser considerados para arribar al nivel de riesgo bucal y sistémico de ese paciente y posibilitar la toma de decisiones clínicas.

Una vez realizado el examen de los tejidos blandos y antes del registro de la biopelícula dental, se observa y se registra la forma y disposición de las piezas dentarias: migración, rotación, intrusión, diastemas o falta de puntos de contacto; asimismo se registran las piezas ausentes, las anomalías dentarias y, si el paciente es portador de prótesis, el tipo y estado de esta.

Biopelícula dental



La presencia y severidad de biopelícula dental no necesariamente resulta en una lesión de caries, pero es un factor necesario (Fejerskov y Kidd, 2006).

En la actualidad, existen numerosos índices de biopelícula dental (placa dental) (Axelsson 1999, 2000; Silness y Löe, 1964; Löe, 1967; O'Leary, 1972).

Los índices de placa registran la prevalencia (presencia/ausencia) (p. ej., índice de O'Leary) y/o el grado o categorías de los depósitos de placa traducidos en un valor (p. ej., índice de Silness y Löe) (Silness y Löe, 1964; Löe, 1967).

Cabe señalar que todos los índices de placa se desarrollaron para enfermedad periodontal, aunque en la actualidad se utilizan con los mismos propósitos para caries dentales y son incluidos dentro de los factores de riesgo cariogénico.

Por haber sido desarrollados para enfermedad periodontal, los índices de placa analizan las cuatro áreas gingivales de cada

pieza dentaria y no incluyen las superficies oclusales (Silness y Løe, 1964; Løe, 1967; O'Leary, 1972).

Índices aplicados en la condición basal y considerados dentro de los factores de riesgo cariogénico

Índice de placa de Silness y Løe

Uno de los índices de placa más utilizados en la clínica y en estudios longitudinales es el índice de placa de Silness y Løe (1964; 1967).

Con este índice se analiza cada una de las 4 áreas gingivales del diente y se les asigna un grado de 0 a 3. Esto es el índice de placa del área o sitio. Sumados los puntajes de las cuatro áreas o sitios y divididos por cuatro, se obtiene el índice de placa de la pieza dentaria. Finalmente, sumando los índices de cada pieza dentaria y dividiendo por el número de dientes examinados, se obtiene el índice de placa de la cavidad bucal del individuo.



Para realizar este índice se requiere:

1. Iluminación adecuada.
2. Sonda periodontal.
3. Espejo bucal.
4. Secado con aire antes de la exploración.

Grados o categorías en el índice de placa de Silness y Løe

- **Grado 0:** área gingival del diente libre de biopelícula dental. La superficie se examina deslizando la sonda a lo largo de la superficie del diente en la entrada del surco gingival.
- **Grado 1:** ausencia de biopelícula dental observable a simple vista, pero visible en la punta de la sonda después de haberla deslizado a lo largo de la superficie dentaria en la entrada del surco gingival.
- **Grado 2:** área gingival cubierta de una línea de biopelícula dental delgada o de moderado grosor. Los depósitos son visibles a simple vista.
- **Grado 3:** gruesos depósitos visibles a simple vista que se extienden hacia el borde incisal. El área interproximal está ocupada por biopelícula dental (**fig. 3-1A a C**).

Índice de placa oclusal

Los índices de placa de superficies oclusales no han despertado interés entre los investigadores y los clínicos, a pesar de la prevalencia de caries dental en esas superficies (Addy et al., 1998).

Carvalho et al. (1989) han desarrollado un índice de placa de superficies oclusales basado en un mapeo de biopelícula dental en los primeros molares en erupción y erupcionados.

Addy et al. (1998) han propuesto un índice basado en la presencia y distribución de biopelícula dental en las fisuras y superficies oclusales de molares y premolares permanentes.

Macucho et al. (1999) y Piovano et al. (2002) han desarrollado un índice que permite registrar la biopelícula dental de superficies oclusales.

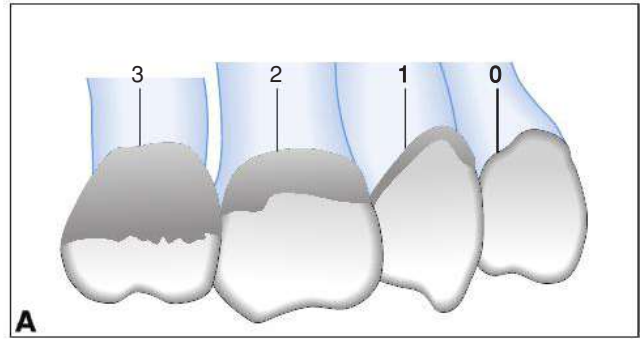


FIG. 3-1. A a C. Índice de placa de Silness Løe. **A.** Grados del índice. **B.** Grado 2. Área gingival cubierta de una línea de biopelícula dental visible delgada o de moderado grosor. **C.** Grado 3. Gruesos depósitos visibles a simple vista que se extienden hacia el borde incisal.



Para realizar este índice se requiere:

1. Iluminación adecuada.
2. Secado con aire.
3. Solución reveladora de placa de doble tono.
4. Espejo bucal.
5. Enjuague con agua.
6. Secado

Se topica con solución doble tono las superficies oclusales de premolares y molares; luego se indica enjuagar con agua, se seca y se lee.

Grados o categorías en el índice de placa oclusal

- **Grado 0:** ausencia de biopelícula.
- **Grado 1:** biopelícula roja en la línea del sistema de hoyos y fisuras.
- **Grado 2:** biopelícula roja con islotes azules en el sistema de hoyos y fisuras con una extensión menor o igual a 1/3 de la superficie oclusal.
- **Grado 3:** biopelícula azul que cubre todo el sistema de hoyos y fisuras con una extensión mayor que 1/3 de la superficie oclusal (**fig. 3-2A y B**).

Sumados los puntajes de cada pieza dentaria y dividiendo por el número de dientes examinados, se obtiene el índice de placa oclusal de la cavidad bucal del individuo.



El registro simultáneo del índice de placa de Silness y Løe y del índice de placa oclusal permite la obtención de índices de placa que incluyan todas las superficies dentarias.

Factores que condicionan la retención de biopelícula dental

Los factores mecánicos que favorecen la retención y desarrollo de **biopelícula dental** pueden ser de tres tipos:

- **Aquellos relacionados con la odontología restauradora.**
- **Los relacionados con la ortodoncia.**
- **Los que resultan de características anatómicas, de disposición y de alineación de las coronas o de las raíces.**

Dentro de la odontología restauradora deben ser considerados los puentes, las coronas y las restauraciones con márgenes desbordantes.

Las bandas y brackets de ortodoncia pueden ser factores de retención de biopelícula dental y son incluidos dentro de los factores de riesgo cariogénico (ADA, 1995).

Dentro de las características anatómicas, de disposición y de alineación han sido considerados los depósitos de esmalte que

se extienden sobre el cemento como proyecciones o perlas, los defectos de esmalte, los dientes en giroversión, etc.

Estos factores son comunes para caries y enfermedades gingivoperiodontales y, si bien en este capítulo no se consideran los registros para enfermedades gingivoperiodontales, estos se realizan antes del examen dentario.

Examen y registro dentario: identificación de la lesión

Hasta hace unos años, el diagnóstico en cariológia incluía solamente el examen clínico con espejo, pinza, explorador, y a veces se completaba con un estudio radiográfico.

En la actualidad, ya no se concentra solo en la presencia/ausencia de lesiones y se distinguen para el diagnóstico:

1. **El examen clínico, radiográfico y otros para detectar el estado de salud-enfermedad**, que incluye las primeras lesiones (Dodds, 1993; Wenzel, 1993).
2. **La evaluación de los factores de riesgo asociados con el estado de salud-enfermedad- atención** (Axelsson, 1999, 2000; Bader y Brown, 1993; Bader et al., 2002; Bordoni y Squassi, 1999, 2006; Bordoni et al., 2010; Dodds, 1993, 1995; Pitts, 2004 a y b).

En el examen clínico se ha observado una dependencia menor con respecto al uso de explorador y a la sensación táctil. En varios estudios se ha demostrado que el examen visual puede ser tan eficaz como el explorador para la detección de caries dental. Asimismo, se ha mostrado que la fuerza excesiva y el uso inapropiado del explorador puede dañar el esmalte, y llevar a la formación de cavidades en una lesión cariogénica incipiente debajo de la superficie (Lussi, 1991, 1993).

Registro dentario

Generalmente se utiliza la identificación de las piezas dentarias con dos dígitos. El primer dígito indica el cuadrante y el segundo, la pieza dentaria en ese cuadrante.

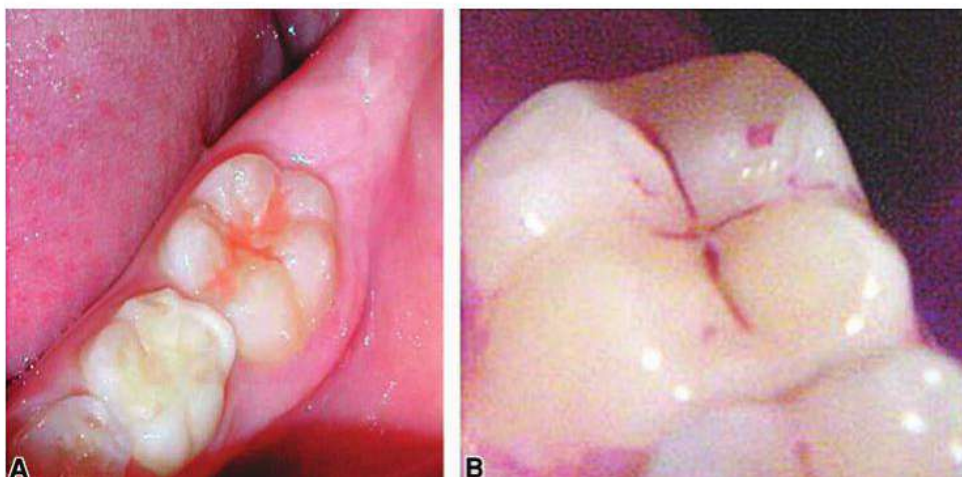


FIG. 3-2. A y B. Índice de placa oclusal. **A.** Grado 1.- Placa roja en la línea del sistema de fosas y fisuras. **B.** Grado 0.- Ausencia de placa en el sistema de fosas y fisuras.

Dígitos correspondientes al cuadrante en dentición permanente y primaria

Dentición permanente		Dentición primaria
1	Maxilar superior derecho	5
2	Maxilar superior izquierdo	6
3	Maxilar inferior izquierdo	7
4	Maxilar inferior derecho	8

Las piezas dentarias de cada cuadrante han recibido la numeración de ocho (8) a uno (1) en la dentición permanente y de cinco (5) a uno (1) en la dentición primaria y se combina el número que identifica al cuadrante con el número que identifica a la pieza dentaria.

Antes del examen, son eliminados la **biopelícula dental** y el cálculo.

En el odontograma se registran las lesiones cavitadas y no cavitadas, y la actividad de la lesión (Nyvad et al., 1999).

Condiciones para realizar el examen de tejidos dentarios

El examen clínico requiere adecuada iluminación, dientes secos y limpios. La mancha blanca (lesión inicial) no cavitada es observable con diente seco. Si bien el examen dentario requiere

diente limpio, posteriormente deberá asociarse con el registro de la biopelícula presente en cada sitio (**fig. 3-3A a D** y “examen clínico”).



La lesión inicial es la denominada “mancha blanca”, de forma oval, límites netos, aspecto opaco y asociada con biopelícula dental (Bordoni y Squassi, 1999; Nikiforuk, 1986).

Cuando la lesión inicial es observable con diente seco es porque ha progresado hasta el tercio medio del esmalte. Cuando se observa con diente húmedo es porque la lesión es más profunda (Ekstrand et al., 1997).

En el **recuadro 3-1** se describen los estadios de la lesión.

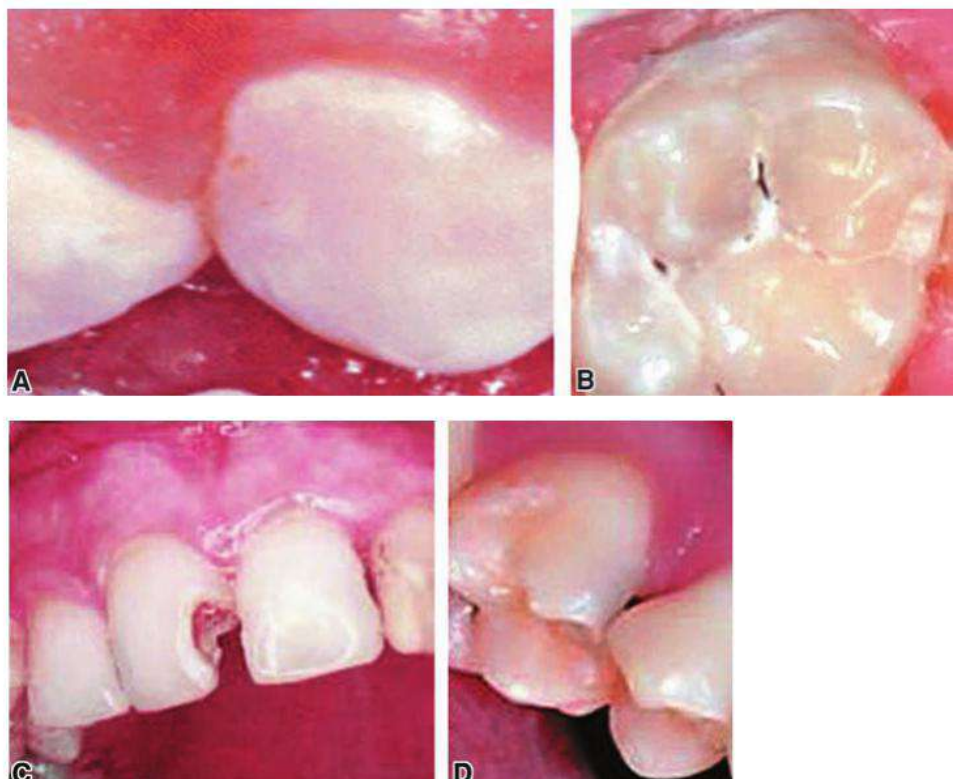
Criterios diagnósticos basados en el proceso de caries dental que incluyen la fase de cavitación y de precavitación

Existe una serie de sistemas diferentes que definen los umbrales de detección de caries dental. (Fejerskov y Clarkson, 1996; Nyvad y Fejerskov, 1997; Nyvad et al. 1999; Pitts 2004a, 2004b, 2009; Mount y Hume, 1998; Mount et al., 2006).

Nyvad et al. (1999) desarrollaron criterios para diferenciar el estado de la lesión (cavitada y no cavitada) y su grado de actividad (activas-inactivas) de acuerdo con una combinación de criterios visuales y táctiles aplicando exploración suave luego de la biopelícula dental (**cuadro 3-2**).

Pitts y Stamm (2004c) y Pitts (2004a, 2004b, 2009) presentaron un sistema de identificación y valoración de caries que sintetizan

FIG. 3-3. A a D. Examen dentario. Condiciones: diente limpio, diente seco. Adecuada fuente de luz. Si es posible magnificación binocular. **A.** Mancha blanca. **B.** Superficie dudosa. **C.** Cavitación, no ofrece dificultad. **D.** Cavitación, no ofrece dificultad.



RECUADRO 3-1. ESTADIO DE LA LESIÓN

Identificar el estadio de la lesión es uno de los desafíos (fig. 3-1-1).

Según Pitts (2004a y b), la experiencia de caries puede ser comparada con un “iceberg” (fig. 3-1-2). Por encima de la línea de flotación, la caries dental es cavitada, clínicamente detectable e

involucra tejido dentinario (D3 y D4). Por debajo de esa línea, son distinguidas las lesiones limitadas al esmalte, las lesiones indetectables mediante visión directa, pero sí detectables con métodos adicionales, que posibilitarán registrar lesiones iniciales mucho antes que la cavidad sea visible clínicamente (D1 y D2).

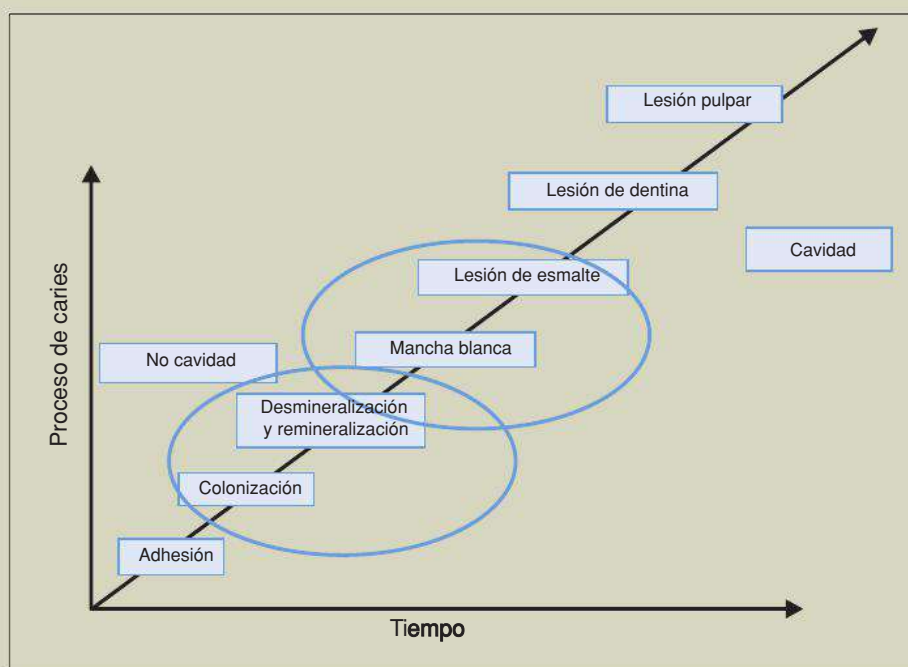


FIG. 3-1-1. Proceso de caries.

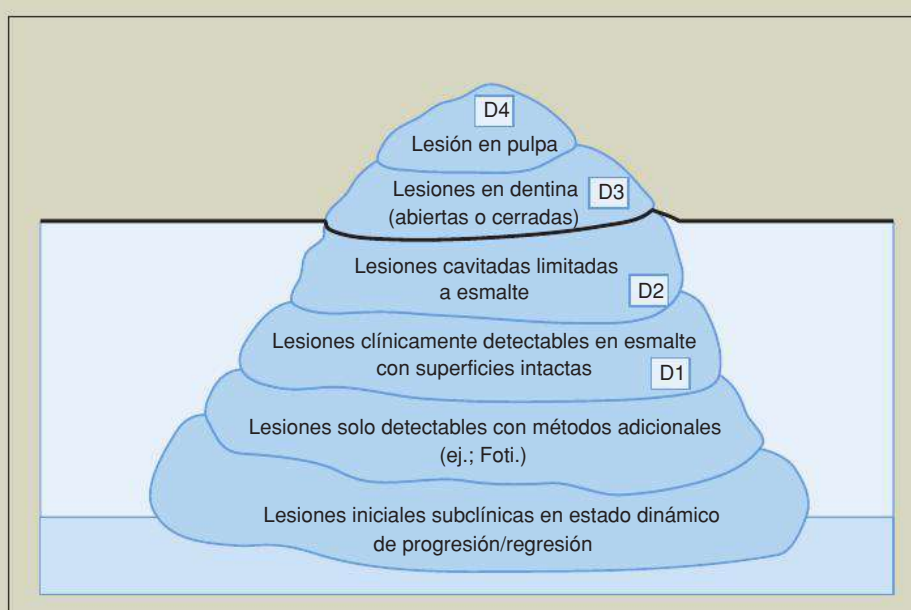


FIG. 3-1-2. Iceberg o pirámide de la caries dental.

CUADRO 3-2. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS (NYVAD ET AL., 1999)

Medición (score)	Categoría	Criterio
Sc 0	Sano	Translucidez y textura normal del esmalte (se permite una pequeña coloración de la fisura sana).
Sc 1	Caries activa (superficie intacta)	La superficie del esmalte presenta una opacidad blanquecina/ amarillenta con pérdida de brillo; cuando la punta de una sonda es desplazada sobre la superficie (generalmente cubierta de placa), se aprecia una sensación rugosa. Superficie lisa: la lesión se sitúa típicamente cercana al margen gingival. Fosas y fisuras: morfología intacta; la lesión se extiende a las paredes de la fisura.
Sc 2	Caries activa (discontinuidad superficial)	Caries activa (discontinuidad superficial). Los mismos criterios que en la medición 1. Defecto superficial (microcavidad) solo en el esmalte. No se puede detectar un fondo de cavidad reblandecido.
Sc 3	Caries activa (cavidad)	Cavidad en esmalte y dentina fácilmente visible a simple vista. La superficie de la cavidad se nota blanda a la presión suave. Puede o no estar la pulpa afectada.
Sc 4	Caries inactiva (superficie intacta)	La superficie del esmalte es blanquecina, amarronada o negra. El esmalte puede ser brillante, duro y liso a la inspección suave con la sonda. No existe una pérdida clínica de materia. Superficie lisa: la lesión se sitúa típicamente cercana al margen gingival. Fosas y fisuras: morfología intacta; la lesión se extiende a las paredes de la fisura.
Sc 5	Caries inactiva (discontinuidad superficial)	Los mismos criterios que en la medición 4. Defecto superficial (microcavidad) solo en el esmalte. No se puede detectar un fondo de cavidad reblandecido.
Sc 6	Caries inactiva (cavidad)	Cavidad en esmalte y dentina fácilmente visible a simple vista. La superficie de la cavidad puede brillar y notarse dura a la presión ligera. La pulpa no está afectada.
Sc 7	Obturación (superficie sana)	
Sc 8	Obturación + caries activa	La lesión de caries puede ser cavitada o no cavitada.
Sc 9	Obturación + caries inactiva	La lesión de caries puede ser cavitada o no cavitada.

evidencias importantes para la toma de decisiones clínicas denominado "ICDAS" (Sistema Internacional para la Identificación y Valoración de Caries Dental).

Banting et al. (2005); e Ismail et al. (2007, 2008) informaron que la identificación de la lesión implica la aplicación de un método objetivo para determinar si la lesión está presente o no, y se puede establecer la valoración una vez que ha sido identificada.

Para la detección del estado del tejido dentario se han propuesto 7 categorías que se muestran en la **figura 3-4**.

El Comité ICDAS recomendó el uso de un explorador de punta redondeada o sonda para la detección de caries, que se usa cuidadosamente a través de la superficie dental para analizar la pérdida de integridad de la superficie del esmalte.

Mount y Hume (1998) Mount et al. (2006) han desarrollado un sistema para la clasificación de las cavitaciones que vincula la localización y el tamaño.

Reconoce tres localizaciones: (1) puntos y fisuras, (2) áreas de contacto y (3) áreas cervicales. El tamaño de la lesión lo categorizan como: (0) no cavitada; (1) lesión mínima, (2) moderada

ICDAS-II detection criteria, 2005

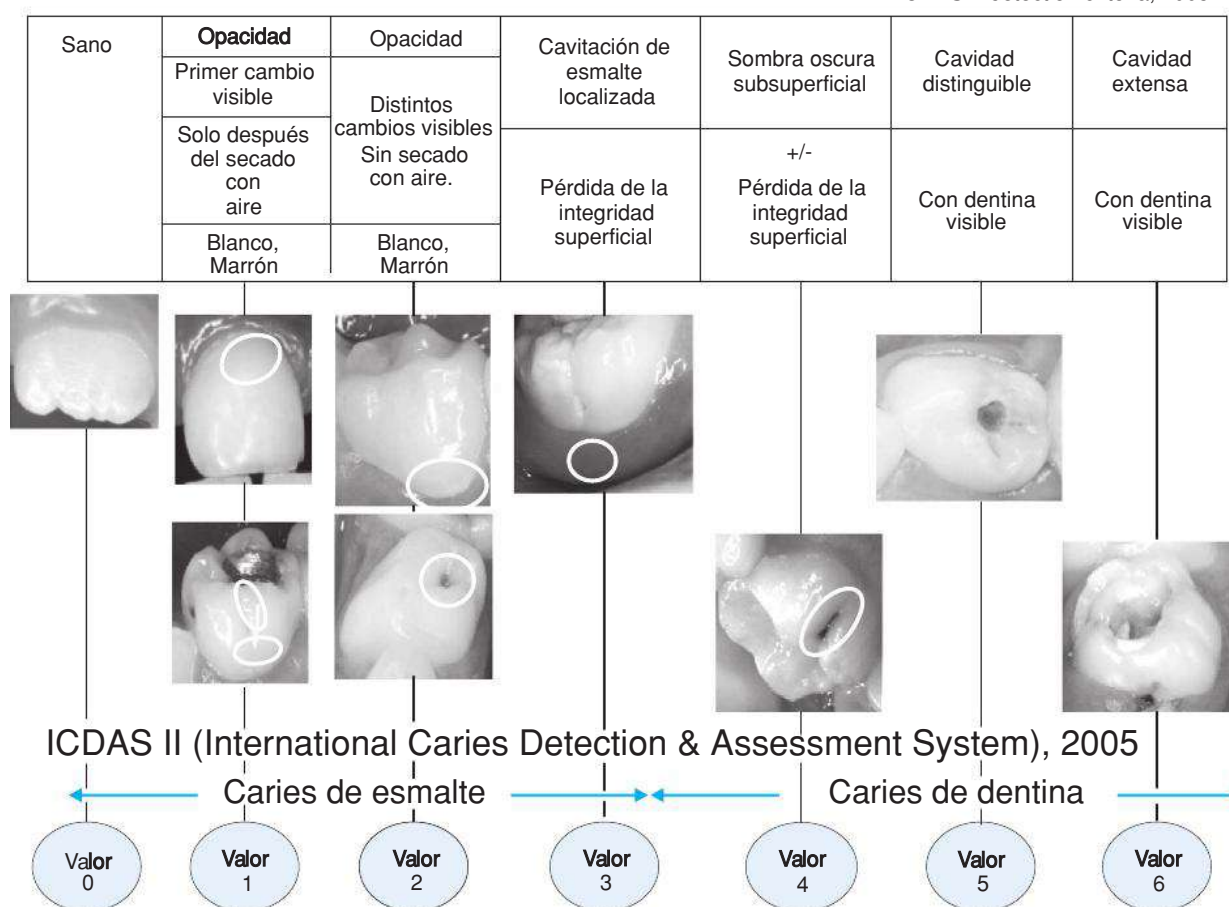


FIG. 3-4. ICDAS (Sistema Internacional para la Identificación y Valoración de Caries Dental).

(3) grande y (4) extensa. El registro se realiza combinando la localización y el tamaño de la lesión (**cuadro 3-3**).

Cualquiera de estos sistemas apunta a estimar el grado de pérdida mineral, la profundidad de la lesión y en alguno de aquellos el grado de actividad (véase **cap. 4**).

Clasificación de caries según el lugar de asiento

Dodds (1993) ha clasificado las caries dentales según los sitios afectados del siguiente modo :

- Caries oclusal.
- Caries proximal.
- Caries de superficies libres.
- Caries radicular.

El examen dentario ha merecido las siguientes consideraciones según los sitios afectados.

Caries oclusal

Ha sido sugerido el examen visual, especialmente en las lesiones iniciales. El uso de explorador no mejora la detección de lesiones incipientes en fosas y en fisuras. Si se requiere explorar

para evaluar la textura de la lesión, ha sido recomendado realizarlo con una sonda, y no con explorador de punta fina (Lussi, 1993). **Numerosos estudios han demostrado la importancia de utilizar magnificación binocular o lupas para mejorar la validez de los exámenes** (Dodds, 1993; Whitehead, 1992).

Los criterios de Ekstrand et al. (1997) para registrar cambios mediante la inspección visual de superficies oclusales son:

- **0:** No hay o no se observa ligero cambio en la transparencia de esmalte después del secado prolongado con aire (> 5 segundos).
- **1:** la opacidad o decoloración es apenas visible en superficie húmeda, pero claramente visible después de secado con aire.
- **2:** la opacidad o decoloración es claramente visible sin secado.
- **3:** Hay ruptura de esmalte localizada en esmalte opaco o decolorado y coloración grisácea de la dentina subyacente.
- **4:** hay cavitación en esmalte opaco o decolorado con exposición de la dentina.

El estudio radiográfico mediante radiografías (*bitewing*) es un método adicional; su eficacia es mayor cuando la lesión ya ha alcanzado la dentina (Tranaeus et al., 2005).

Están en desarrollo otros sistemas diagnósticos para lesiones iniciales que parecerían tener mayor sensibilidad (Dodds, 1993).

CUADRO 3-3. CLASIFICACIÓN DE CAVIDADES SEGÚN MOUNT Y HUME

TAMAÑO ZONA	No Cavitada	Mínima	Moderada	Grande	Extensa
	0	1	2	3	4
Fosas y fisuras	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
Caras proximales	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
Cervicales	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4

Mount G.J. et al. International Dental Journal (2006);56:82-91. Chalmers JM J Can Dent Assoc 2006;72(5):436-40.

Los métodos a base de láser, como DIAGNOdent[®], son más sensibles y específicos que el estudio radiográfico convencional, principalmente en la detección de caries oculta. No obstante, ha mostrado una tendencia a registrar más falsos positivos, ya que no puede distinguir la lesión de caries de defectos del esmalte, biopelícula y cálculo dental (Lussi et al., 1999, 2001; Shi et al., 2000; Bader y Shugars, 2004) (véase [cap. 16](#)).

No existen evidencias suficientes para que la calidad de luz fluorescente inducida (QFL) y el monitor electrónico de caries (ECM) sean indicados como sustitutos de las técnicas de diagnóstico convencional.



Cuando la cavitación es evidente, se puede utilizar la percepción táctil con sonda o explorador asociado con remoción de dentina, y así registrar actividad-inactividad (Lussi, 1993; Nyvad et al., 1999).

Caries proximal

Este tipo de caries ha demostrado ser observable con visualización directa, radiografías *bitewing* y *transiluminación con fibra óptica* (FOTI) (Dodds, 1993; Kidd, 1990).

En la [figura 3-5](#) se muestran los criterios para registrar radiolucidez proximal con radiografías *bitewing* (Mejäre et al., 1998; Richardson, McIntyre, 1996).

En situaciones ambiguas ante el examen clínico, radiográfico y FOTI, algunas escuelas han propuesto la observación directa con separación en casos dudosos de lesión o cavitación. Con este fin se ha propuesto la utilización de las bandas elásticas utilizadas en ortodoncia (Pitts y Longbottom, 1987; Hintze et al., 1998).

El método de la separación con bandas requiere una segunda visita, luego de un período de uno a cinco días en el que quedan colocadas las bandas elásticas y, posteriormente, se realiza estudio clínico, radiografías *bitewing* y FOTI. Las lesiones de mancha blanca se detectaron más correctamente con este método (Pitts y Longbottom, 1987; Hintze et al., 1998).

Caries de superficies libres

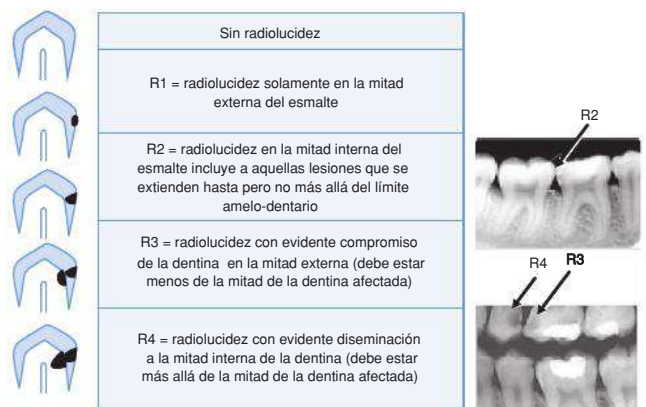
El examen de las superficies vestibular, lingual o palatina no presenta mayores dificultades.

Estos sitios se visualizan fácilmente cuando previamente se elimina la biopelícula dental y el cálculo, se seca la superficie dentaria, se tiene buena iluminación y se ayuda con un espejo bucal. Para estas superficies, el método visual es utilizado para registrar lesiones incipientes y minicavitaciones.

Caries radicular

En general, los métodos visual y táctil son utilizados para la detección de estas lesiones. El cálculo dental y la inflamación gingival dificultan la visualización radicular, y se ha postulado que el examen debe ser reconfirmado luego de la enseñanza y evaluación de las técnicas de higiene y de la resolución de la inflamación gingival.

Con las radiografías, para las lesiones situadas en proximal se obtiene información adicional (Dodds, 1993).



Pitts NB and Rimmer PA. Caries Res 1992;26:146-152
Mejäre et al. Caries Res 1998;32:10-16

FIG. 3-5. Criterios para registrar radiolucidez proximal por Rx *bitewing*.

Se ha observado que una lesión activa puede presentarse con cavitación o sin esta, y en ambos casos puede exhibir una apariencia oscura, desteñida y coreácea cuando se explora con presión moderada (Billing, 1986; Surmont, 1989).

Epidemiológicamente, se ha demostrado que la caries radicular se presenta con más frecuencia en adultos, en pacientes con enfermedad periodontal y con recesión gingival. En el esmalte, el pH crítico es de 5,5; un pH menor se asocia con desmineralización (Silverstone, 1985). En la raíz, el pH crítico es de 6,7 y demuestra una vulnerabilidad mayor a la desmineralización, debido a la mayor solubilidad de los minerales en relación con los del esmalte (Fure, 1990).

Es frecuente observar que las caries radiculares se desarrollan cercanas al límite amelocementario. El cemento en esta zona es de escaso espesor y, por lo tanto, la dentina generalmente está involucrada y la invasión bacteriana en los túbulos sucede como en la corona.

Dado que el cemento no es un tejido preparado para estar expuesto, solo se considerará de bajo riesgo cuando ante el examen no presente caries y esté bajo medidas preventivas integradas en los programas.

Caries recurrente o secundaria

La caries recurrente o secundaria es una de las mayores razones de las rerrrestauraciones de las piezas dentarias (Kidd et al., 1992; Newbrun, 1993; Rudolph et al., 1993).

Se ha demostrado que este tipo de caries responde a dos caminos: 1) nueva enfermedad en el margen de las restauraciones y 2) fallas técnicas que incluyen fracturas en el margen o en las

cúspides adyacentes a la restauración y a las restauraciones defectuosas en la cavidad bucal infectada (Mjör, 2005).

También se ha considerado que la calidad del material restaurador y la habilidad con la que se ejecuta la restauración son igualmente importantes para prevenir fracasos (Kidd et al., 1992).

Es necesario distinguir la caries secundaria o recurrente de la caries residual, que es aquella infección que no ha sido controlada durante la preparación de la cavidad.

La radiografía **bitewing** se considera válida en la detección de caries secundaria en molares restaurados con amalgama oclusal en los casos de lesiones medianas y extendidas. En las lesiones pequeñas, la identificación es dificultosa (Rudolph et al., 1993).

La obtención de imágenes digitalizadas es potencialmente prometedora en la detección de caries secundaria. Técnicas como la transiluminación por fibra óptica y la fluorescencia láser están siendo aplicadas. Estas nuevas modalidades requieren mayor evaluación clínica (National Institutes of Health, 2001).

El examen dentario, según las superficies se realiza según el **cuadro 3-4**. En el **cuadro 3-5** se enumeran los métodos propuestos para la detección de lesiones precoces según el lugar de asiento (Dodds, 1993).

Las **figuras 3-6 a 3-11** muestran algunos métodos aplicados en la detección de caries dental.

El **recuadro 3-2** describe la evidencia en los métodos de examen.

La saliva: un factor de riesgo cariogénico

La saliva es el factor singular de mayor importancia en el medio bucal. Las macromoléculas salivales están comprometidas con las funciones de lubricación, digestión, formación de película salival

CUADRO 3-4. CONDICIONES PARA EL EXAMEN DENTARIO SEGÚN SUPERFICIES

Superficies oclusales sin cavit	Superficies oclusales cavitadas	Superficies proximales	Superficies libres	Superficies radiculares
Diente limpio. Diente seco. Fuente de luz adecuada. Magnificación binocular. Examen visual. Estudio radiográfico. Medición de la resistencia eléctrica. Métodos a base de láser, como DIAGNOdent (Chan, 1993; Dodds, 1993; Ismail, 1992; Pitts, 1992; Whitehead, 1992)	Diente limpio. Diente seco. Fuente de luz adecuada. Magnificación binocular. Examen táctil con sonda/explorador y presión suave. Estudio radiográfico. (Chan, 1993; National Institute of Dental Research, 1989; Dodds, 1993; Ismail, 1992; Pitts, 1992; Whitehead, 1992)	Diente limpio. Diente seco. Fuente de luz adecuada. Magnificación binocular. FOTI. Estudio radiográfico: radiografías bitewing . En caso de situaciones ambiguas, se efectúa separación no cruenta con bandas elásticas de ortodoncia y examen visual posterior a la separación, radiografías bitewing . DIAGNOdent y FOTI (Dodds, 1993; Kidd, 1990; Pitts, 1992; 1993; Wenzel, 2004)	Diente limpio. Diente seco. Fuente de luz adecuada. Espejo bucal. Magnificación binocular (Dodds, 1993; Bordoni, 1999; Piovano, 1999)	Diente limpio. Diente seco. Fuente de luz adecuada. Magnificación binocular. Espejo bucal. Método táctil. Estudio radiográfico para superficies proximales. (Billing, 1986; Fure, 1990; Newbrun, 1993; Surmont, 1989; Krasse, 1994; Keltjens, 1993)

CUADRO 3-5. SISTEMAS DIAGNÓSTICOS EN EL RECONOCIMIENTO DE LESIONES PRECOCES (NO CAVITADAS)

Método	Lugar de asiento de la caries				
	Oclusal	Proximal	Superficie libre	Radicular	Recurrente
Visual	+	+	+	+	-
Táctil	-†	-†	-	+	-
Radiografía	+	+	-	+	+
Foti	+/-	+	-	-	-
MRE	+	-	-	-	-

Adaptado de Dodds MW J. Dent Education, 1993; 57(6):433.

+ Indica que el método es útil.

- Indica que el método no es útil.

+/- Indica hallazgos ambiguos.

FOTI: transiluminación por fibra óptica.

MRE: medición resistencia eléctrica.

* Posterior a la separación dentaria con bandas elásticas de ortodoncia.

† Potencial fractura de superficie de esmalte intacto dentro de áreas desmineralizadas.

o adquirida, adherencia y agregación bacteriana, formación de biopelícula dental y provisión de un medio protector para el diente (FDI, 1992; Scannapieco y Levine, 1993).

Asimismo, es efectiva para mantener el pH de la cavidad bucal y contribuye a regular el pH de la biopelícula dental. Mantiene la integridad dentaria por medio de su acción de despeje de carbohidratos, regula el medio iónico para proveer capacidad de remineralización (FDI, 1992; Scannapieco y Levine, 1993).

Numerosos problemas bucales son causados por hipofunción de las glándulas salivales. Se ha demostrado que aproximadamen-

te uno de cada cuatro adultos se encuentra afectado por algún tipo de hipofunción salival (FDI, 1992).

Medicaciones e hipofunción salival

Más de 400 medicamentos tienen capacidad de inducir hipofunción de glándulas salivales y se enumeran en el **cuadro 3-6** (FDI, 1992; Piovano, 1999, 2006).



FIG. 3-6. Transiluminación con fibra óptica (TIFO, FOTI). Es un método cualitativo que transmite luz a través del diente. La luz proviene de una fuente de luz potente. La observación de una sombra puede ser indicativa de una lesión de caries. La transiluminación con fibra óptica es un método complementario utilizado para el diagnóstico de las caries interproximales, especialmente del sector anterior. Presenta escasa o moderada sensibilidad. En forma muy similar se ha utilizado la iluminación por LED, que ha diferenciado el esmalte normal y las lesiones de caries.



FIG. 3-7. Iluminación por LED utilizada para transiluminación.

CUADRO 3-6. MEDICACIONES E HIPOFUNCIÓN SALIVAL O XEROSTOMÍA

Analgésicos	Feldene Piroxicam
Anoréxicos	Anfetamina no anfetamina
Preparaciones antiacné	Isotretinoína - piroxicam
Antiartríticos	
Anticolinérgicos; antiespasmódicos	Sulfato de atropina Bromuro de clinidio Sulfato de hiocamina Bromuro de propanilina
Antidepresivos	Tricíclicos Stelapar
Antihistamínicos	Difenhidramina clorhidrato Maleato de clorfeniramina
Antihipertensivos	Clonidina Catapresan
Antihipertensivos diuréticos	Clonidina asociado Pertenso
Antiparkinsonianos	Biperideno clorhidrato y biperiden lactato
Antipsicóticos	Diclorhidato de trifluoperazina
Diuréticos	Clortalidona Furosemida
Agentes psicoterapéuticos	Alprazolam Diazepam
Antidiarreicos	Hidrocloruro de difenoxilato y atropina

Adaptado de FDC, 1992; Piovano, 2006.

**FIG. 3-9.** DIFOTI (*Digital imaging fiber-optic transillumination*). Este sistema, después de iluminar al diente, capta las imágenes transiluminadas en una cámara y son enviadas a la computadora para ser analizadas por este programa; este proceso ha aumentado la sensibilidad del método.

Estudios salivales

Existen exámenes que incrementan la capacidad que tiene el clínico de evaluar los factores de riesgo cariogénico (ADA, 1995; Anderson, 1991; 1993; Anusavice, 1995; Larmas, 1992).

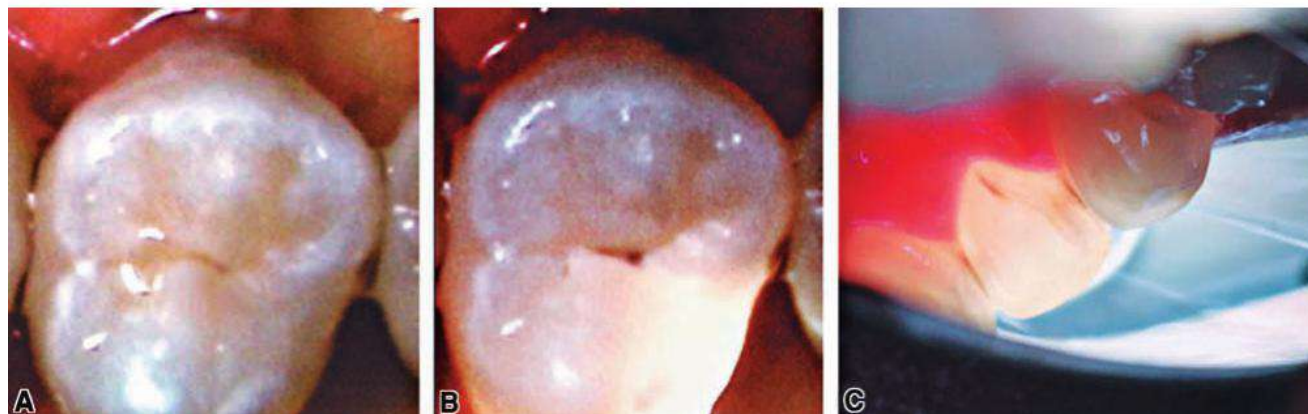
La tasa de saliva y su capacidad amortiguadora, la identificación de niveles de *Streptococcus mutans* y lactobacilos a partir de la saliva proporcionan información conjunta con otros indicadores para definir el perfil de riesgo del individuo (ADA, 1995; Anderson, 1991; 1993; Anusavice, 1995; FDI, 1992; Larmas, 1992).

Medición de flujo salival

La medición de flujo salival o sialometría es un método sencillo de realizar y puede ser analizada con saliva no estimulada o estimulada (FDI, 1992) (**cuadro 3-7**).

Determinación de la capacidad buffer de la saliva

Un método simple que tiene incorporado un sistema indicador en las tiras de prueba es comercializado bajo la denominación de Dentobuff®. Se recoge una gota de saliva, se deposita sobre la

**FIG. 3-8.** A y B. A. Diente sin iluminación y con esta. B. Diente con iluminación. C. Detección de sombras en superficies proximales.

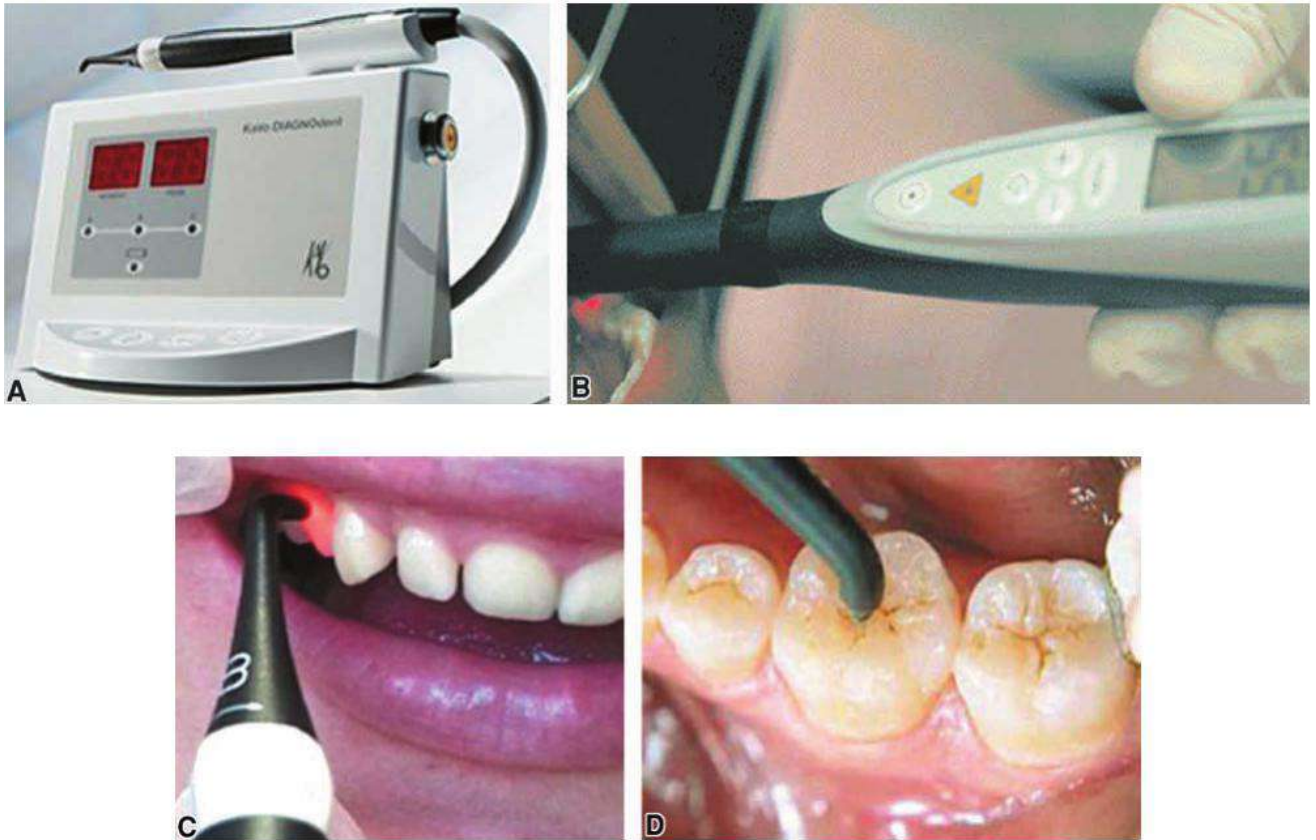


FIG. 3-10. A a D. Fluorescencia láser DIAGNOdent® (KaVo Dental de Alemania) funciona con luz de un láser de diodo transmitida a través de una fibra óptica descendiente a una sonda de mano con un ojo de fibra óptica. La fluorescencia emitida se recoge a través de la punta, pasa en orden ascendente de fibras y es finalmente procesada y presentada en la pantalla con un número entre 0 y 99. El valor obtenido está en relación directa con el tamaño y profundidad de la lesión. Es un complemento del examen clínico y radiográfico, no un método único porque es frecuente registrar falsos positivos (Bader y Shugars, 2004). **INTERPRETACIÓN:** Para caries proximal: Valor 0-7: tratamiento preventivo; 8-15: tratamiento preventivo intensivo; ≥ 16 : tratamiento preventivo y restaurador mínimamente invasivo. Recitación según riesgo. Para caries de fisura y de superficies lisas: 0-12: tratamiento preventivo; 13-24: tratamiento preventivo intensivo. Recitación según riesgo; ≥ 25 : tratamiento preventivo y restaurador. Recitación según riesgo (Lussi et al., Eur J Oral Sci. 2001;109:14-9). **A.** DIAGNOdent®. **B.** DIAGNOdent® pen. **C.** Aplicación sobre superficie dentaria proximal. **D.** Aplicación sobre superficie oclusal.

CUADRO 3-7. INTERPRETACIÓN DE LOS ESTUDIOS SALIVALES

Saliva	RIESGO		
	BAJO	MODERADO	ALTO
Tasa de flujo salival Sin estimulación	> 0,25 mL/min	0,1-0,25 mL/min	< 0,1 mL/min
Con estimulación	> 1 mL/min	0,7-1 mL/min	< 0,7 mL/min
Capacidad buffer	> 6	4,5 - 5,5	< 4,5
Recuento de microorganismos (grado de desarrollo)	(0-1)	(2)	(3)
<i>S. mutans</i> UFC*	< 100.000	100.000 - 1.000.000	> 1.000.000
Lactobacilos UFC*	< 10.000	10.000 - 100.000	> 100.000

*UFC: Unidades formadoras de colonias

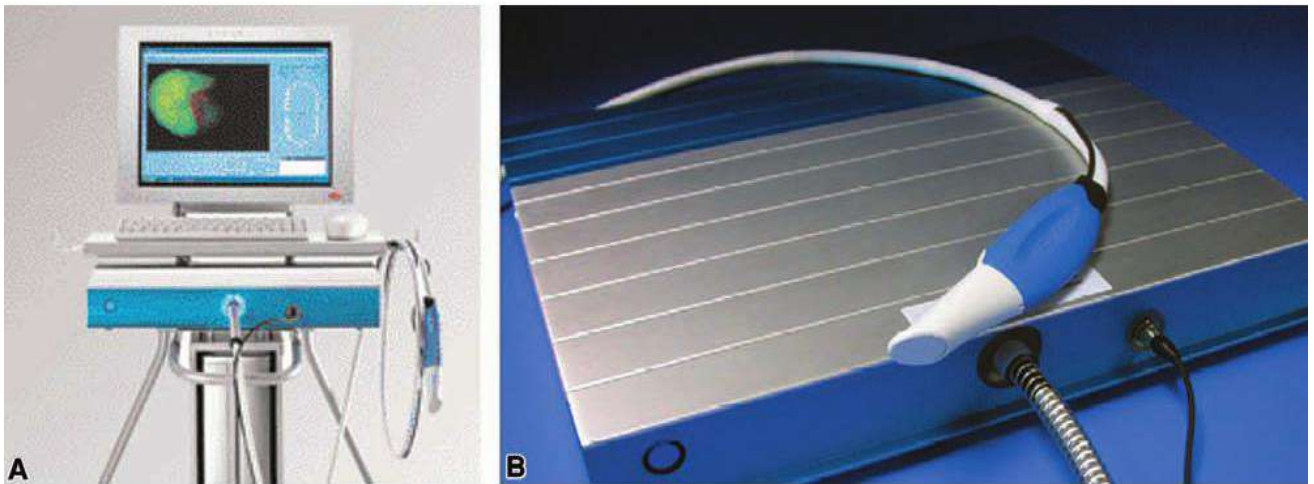
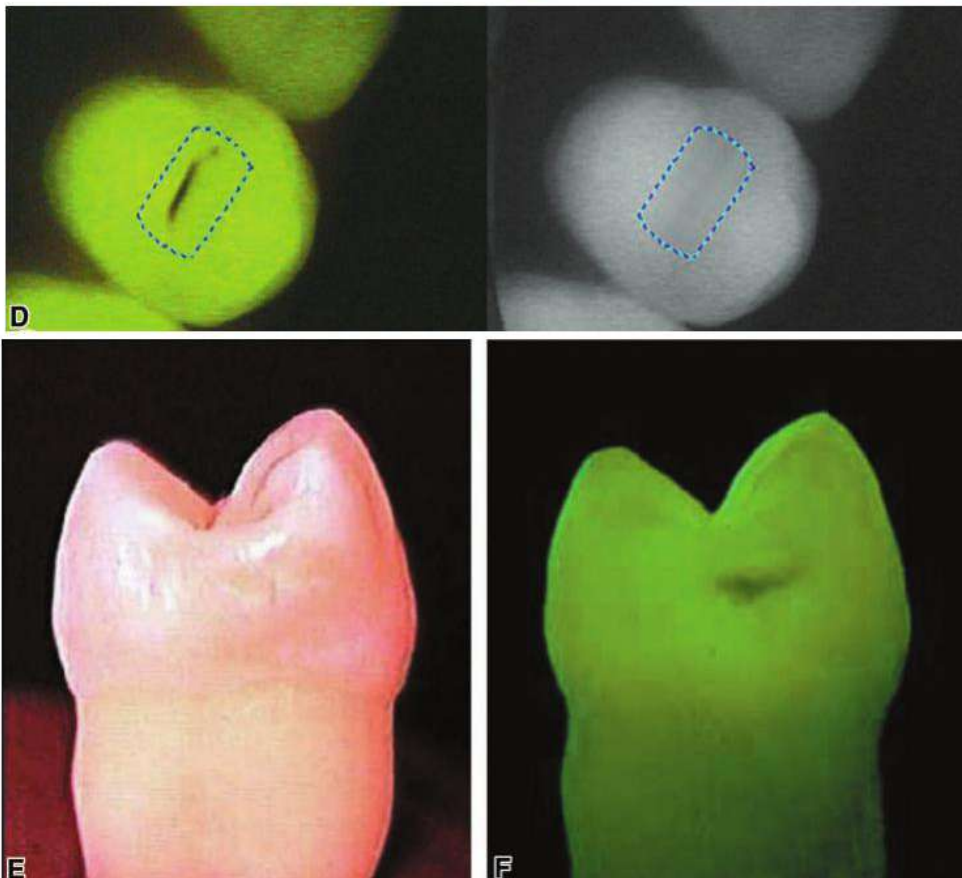


FIG. 3-11. A a F. **A y B.** Equipo QLF. Cuantificación de la fluorescencia inducida por luz láser (*quantitative light-induced fluorescence*). Utiliza el principio de la fluorescencia para revelar la caries dental. Es un método más sensible que el DIAGNOdent® para lesiones de caries iniciales. Requiere mayor investigación. **C.** Parte que se introduce en la cavidad bucal. **D.** Imagen del diente sin QLF (*derecha*); imagen del diente con QLF (*izquierda*). **E.** Imagen del diente sin QLF. **F.** Imagen del diente con QLF.



superficie de la tira de prueba. Se esperan 5 minutos y se lee y se compara con la tarjeta de colores (Patrón) (Larmas, 1992) (**cuadro 3-7**).

Métodos para detectar niveles de *Streptococcus* del grupo *mutans* a partir de saliva

El *Streptococcus* del grupo *mutans* se ha considerado el representante odontológico más importante de la flora bucal. La

caries dental exhibiría cierto grado de especificidad microbiana que haría posible expresar el factor de riesgo microbiológico en términos de microorganismos particulares (ADA, 1995; Anderson, 1991; Anderson, 1993; Anusavice, 1995; Larmas, 1992).

Jordan (1987) y Jensen (1989) han desarrollado métodos simples para la detección de niveles de *S. mutans* y luego comercializados y disponibles en comercios dentales (**cuadro 3-7**). La **figura 3-12A y B** muestran los resultados obtenidos con el

RECUADRO 3-2. LA EVIDENCIA REFERIDA A LOS MÉTODOS DE EXAMEN

La evidencia se jerarquiza, en el marco de la epidemiología clínica, de acuerdo al diseño de investigación que la originó y, en este sentido, las revisiones sistemáticas y los metanálisis generan un mayor grado de confiabilidad debido a que reúnen e interpretan los resultados de pruebas clínicas controladas aleatorizadas (véase **cap. 1**).

El conocimiento de esta valiosa herramienta puede contribuir al logro de la efectividad en el ámbito de las organizaciones de salud al combinar el uso racional de los recursos, los criterios de calidad y la búsqueda de la satisfacción del paciente.

La fuerza de evidencia en el examen dentario tiene 3 posibilidades.

Estas son:

- **Bueno (A).** El número de estudios es grande, la calidad de los estudios es generalmente elevada y los resultados de los estudios presentan especificidad y sensibilidad.
- **Moderado (B).** Hay tres estudios por lo menos, la calidad de los estudios es por lo menos media y los resultados representan rangos moderados de sensibilidad y especificidad.
- **Pobre (C).** Hay menos de tres estudios, o la calidad de los estudios disponibles es generalmente baja y/o los resultados representan gamas amplias de sensibilidad y/o especificidad (AHRQ, 2001).

En cuanto a los métodos de examen en general analizados individualmente, los resultados mostraron:

- Hay pocas valoraciones de cualquier método para dientes anteriores y primarios, y en las superficies de la raíz.
- Entre los estudios que evalúan los métodos de examen para superficie proximal y oclusal en los dientes posteriores, la fuerza de la evidencia del examen visual/táctil, la transiluminación con fibra óptica (FOTI) y los métodos de fluorescencia láser es pobre y hay escasos estudios disponibles.
- También se analizó la fuerza de la evidencia del estudio radiográfico y la conductancia eléctrica.
- Los métodos fueron considerados pobres para todos los tipos de lesiones en proximal posterior y superficie oclusal (AHRQ, 2001; Wenzel, 2004; SBU, 2008).

El estudio clínico-radiográfico mostró lo siguiente:

La exploración clínica de las superficies oclusales mediante inspección visual, se acompañe o no de la utilización de sonda, consigue una alta especificidad, con pocos falsos positivos y, por tanto, escaso sobretratamiento, pero aporta una sensibilidad baja que deja sin detectar un número significativo de caries de la superficie oclusal. Por lo tanto, se sugiere acompañar de algún otro método que aumente la sensibilidad global.

El estudio clínico-radiográfico mostró una sensibilidad del 33% para la inspección visual en la detección de caries oclusales, mientras que cuando, además de la inspección visual, utilizaron las radiografías de aleta de mordida, la sensibilidad aumentó al 66%.

La evidencia referida a la validez y fiabilidad del estudio radiográfico mostró que:

- Las radiografías no pueden ser consideradas “las reglas de oro” en la detección de caries.
- No es posible detectar cambios iniciales en una lesión de esmalte.
- La evidencia sugiere, aunque no es concluyente, que algunos métodos radiográficos digitales ofrecen pequeñas ganancias en sensibilidad comparada con la radiografía convencional para la superficie proximal y oclusal. Una ventaja es la posibilidad de ampliar la imagen, y no se requiere procesar la película (adecuada medida de bioseguridad). La tomografía (TACT) requiere mayor investigación para demostrar beneficios sobre la radiografía *bitewing* y la digital (AHRQ, 2001; Wenzel, 2004; SBU, 2008).

A manera de síntesis:

- Debe ser incorporado un examen clínico minucioso con alguno de los sistemas actuales basados en el proceso de caries dental que incluyen la fase de cavitación y de precavitación.
- La radiografía *bitewing* complementa la inspección clínica.
- Otros métodos adicionales pueden ser empleados en la detección de lesiones de caries.

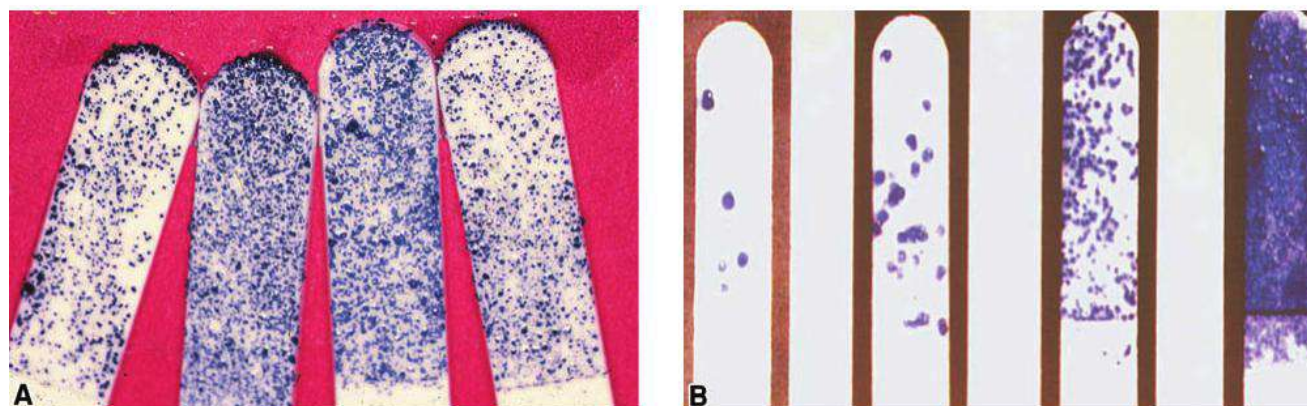


FIG. 3-12. A y B. Grado de desarrollo de *Streptococcus* del grupo *mutans*. **A.** El número de colonias adheridas a la tira que ha sido incubada durante 48 horas a 37 °C; se compara con un patrón, que tiene un rango de 0 a 3 que indica el nivel de *Streptococcus mutans*. **B.** Grado de desarrollo: 0-1-2-3-.

método Dentocult SM® a partir de cultivos realizados con tomas de saliva en 4 pacientes y su comparación con el patrón.

Métodos para detectar niveles de lactobacilos a partir de saliva

Se podría argumentar que los lactobacilos no están directamente envueltos en la patogenia inicial de caries dental.

Algunos investigadores han propuesto que el número de lactobacilos en saliva refleja la ingesta de carbohidratos (FDI, 1992; Larmas, 1992; Piovano, 1999, 2006).

Otros han asociado los lactobacilos con la actividad de caries y los han relacionado con velocidad de secreción salival reducida, capacidad buffer baja y bajo pH (FDI, 1992; Larmas, 1992; Piovano, 1999, 2006).

Un método simplificado ha sido desarrollado y comercializado bajo la denominación de Dentocult LB® (cuadro 3-7).



La simple examinación microbiológica probablemente sea de escaso valor. La utilización de estos métodos sin la clínica adecuada no prestaría servicios.

Utilizado en combinación con la historia médica-odontológica, la historia de exposición a fluoruros, la historia de dieta, los registros de biopelícula dental y la detección de las lesiones dentarias, un examen microbiológico tiene valor conjunto y/ o adjunto.

El enfoque de riesgo es el método de trabajo en el cuidado de la salud de las personas, familias y las comunidades basado en el concepto de riesgo y depende de la interacción de factores biológicos, del medio ambiente social, del estilo de vida y del acceso a los servicios (Bordoni y Squassi, 1999, 2006; Bordoni et al., 2010).

Numerosos factores de riesgo se han asociado a la caries dental y a enfermedades gingivoperiodontales (Bordoni y Squassi, 1999; Bordoni et al., 2010; Axelsson, 1999, 2000; Zero et al., 2001; Piovano, 2004, 2006).



La caries dental es una enfermedad multifactorial. La figura 3-13 muestra los factores asociados con caries dental, aunque no todos deben estar presentes para que la enfermedad se produzca (Fejerskov y Kidd, 2006). La figura 3-14 muestra los registros que participan en el diagnóstico con evaluación de riesgo.

En el cuadro 3-8 se describen los niveles y factores de riesgo para caries dental (Bordoni y Squassi, 1999; Bordoni et al., 2010; Dodds, 1993; Dodds, 1995; Keltjens et al., 1993; Newbrun 1993; Niessen, 1996; Piovano, 2004, 2006; Piovano, 2004, 2006; Zero et al., 2001).



Entre los factores de riesgo, la experiencia previa de caries de esmalte y raíz es un buen predictor del desarrollo de caries si no existen medidas adecuadas (Fure, 1990). La experiencia pasada de caries es el mayor predictor de caries en el futuro (evidencia grado 1) (SBU, 2008).

Factores y nivel de riesgo en cariológia

Factores de riesgo en cariológia

Para realizar un diagnóstico es necesario incluir no solo el examen clínico, sino también un análisis de los factores asociados a la patogenia (agente y medio), así como un diagnóstico del medio social y físico y de la atención de salud del paciente (Bordoni y Squassi, 1999, 2006; Bordoni et al., 2010; SBU, 2008).

INVESTIGACIÓN Y PERSPECTIVAS

Las investigaciones realizadas en las dos últimas décadas indican que los paradigmas de diagnóstico y tratamiento de caries dental se han modificado (Fejerskov, 2004).

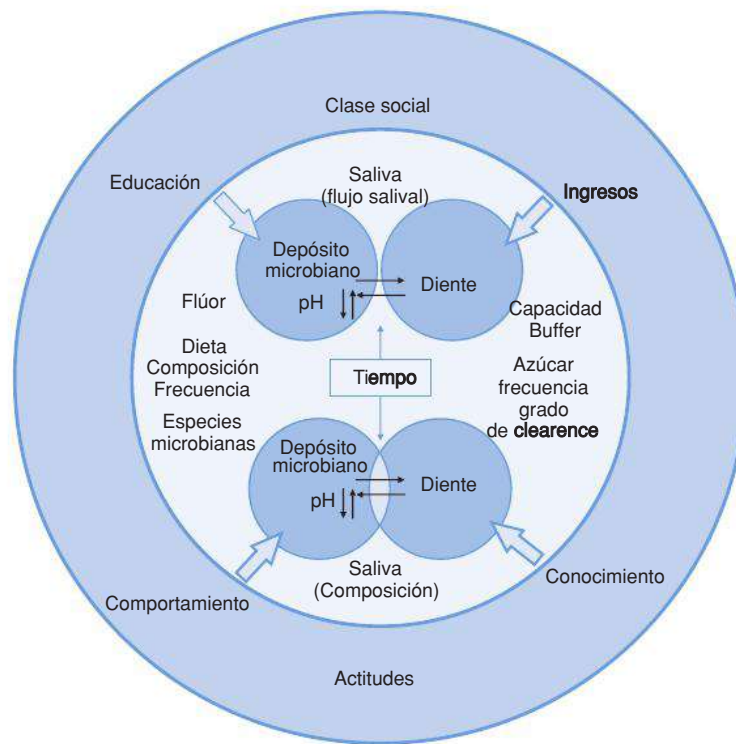


FIG. 3-13. Factores que intervienen en el proceso de caries.

El manejo moderno de la caries dental tiene tres principales componentes: prevención, control y tratamiento, y se basa en un diagnóstico adecuado que incluye, entre otros, la detección de cambios patológicos con el reconocimiento las primeras lesiones.

Aunque las nuevas tecnologías aplicadas para la detección de lesiones de caries tienen un futuro promisorio, no hay suficientes

pruebas para recomendar cualquiera de los sistemas como un sustituto de las técnicas tradicionales. Sin embargo, como complemento, la aplicación de otros métodos puede proporcionar información adicional (National Institutes of Health, 2001; Zero et al., 2001).

La clasificación de caries según el sitio es solo descriptiva, pero nada dice de la dinámica de la lesión y debe ser funda-

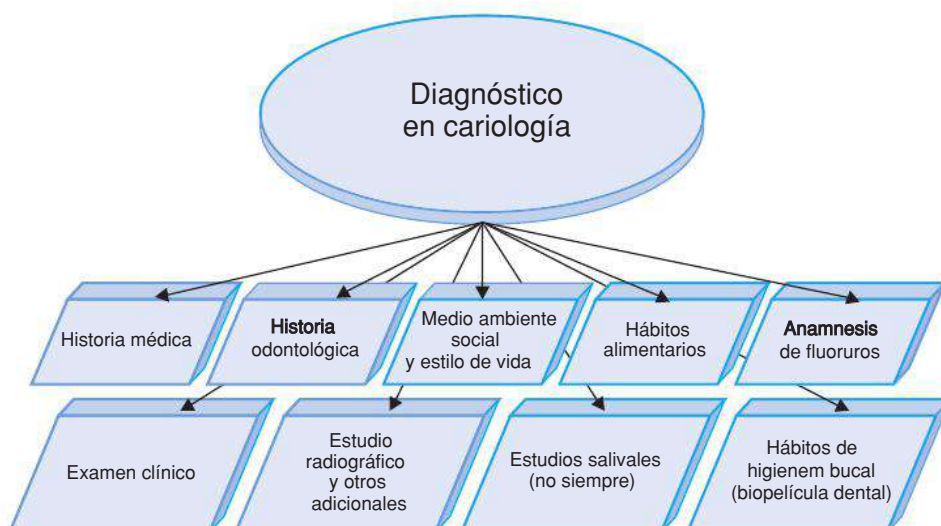


FIG. 3-14. Registros que participan en el diagnóstico.

CUADRO 3-8. CLASIFICACIÓN DE RIESGO DE CARIES

Categoría según edad		
Categoría de riesgo	Niños-adolescentes	Adultos
Bajo	Sin caries en el último año Coalescencia, u hoyos y fisuras sellados Buena higiene bucal Visitas dentales regulares Uso apropiado de fluoruros	Sin caries en el último año Coalescencia, u hoyos y fisuras sellados Restauraciones adecuadas Buena higiene bucal Visitas dentales regulares Uso apropiado de fluoruros
Moderado	Hoyos y fisuras profundos Higiene bucal regular Uso inadecuado de fluoruros sistémicos y tópicos Visitas dentales irregulares Tratamiento ortodóntico Flujo salival disminuido Índice de Placa de Silness y Loe > 1 Defectos en la morfología del esmalte	Hoyos y fisuras profundos y/o raíces expuestas Higiene bucal regular Uso inadecuado de fluoruros tópicos Visitas dentales irregulares Tratamiento ortodóntico Flujo salival disminuido Índice de placa de Silness y Loe > 1 Defectos en la morfología del esmalte
Alto	Lesiones de caries en el último año Historia pasada de caries Recuento elevado de <i>S. mutans</i> Hoyos y fisuras profundos Escasa o nula exposición a fluoruro sistémico y local (tópico) Pobre higiene bucal Frecuente ingesta de H. de C. Visitas dentales irregulares Flujo salival inadecuado Uso inapropiado de biberón con azúcar (en niños pequeños) Índice de placa de Silness y Loe > 1 Índice de placa oclusal > 1 Defectos en la estructura del esmalte Bajo nivel socioeconómico Escaso nivel educativo de los padres Escasas aspiraciones	Lesiones de caries en el último año Historia pasada de caries y/o elevado número de raíces expuestas Recuento elevado de <i>S. mutans</i> Hoyos y fisuras profundos Pobre higiene bucal Frecuente ingesta de H. de C. Uso inapropiado de fluoruros tópicos Visitas dentales irregulares Flujo salival disminuido Índice de placa de Silness y Loe > 1 Índice de placa oclusal > 1 Múltiples restauraciones Defectos en la estructura del esmalte Bajo nivel socioeconómico Escaso nivel educativo Escasas aspiraciones

Adaptado de ADA, 1995; Newbrum, 1993; Axelsson, 1999, 2000; Bordoni, 2010; Piovano, 2006; Zero et al., 2001.

mentada no solamente en la detección, sino en la actividad de la lesión.

La importancia de reconocer las lesiones tempranas se basa en la posibilidad de modificar su proceso mediante un programa preventivo para que la enfermedad no progrese (Fejerskov, 2004, 2006).

Los adelantos biológicos y epidemiológicos permiten identificar a los pacientes expuestos a alto riesgo, vulnerables a contraer una enfermedad para que puedan ser modificados (Hume, 1993; Keltjens, 1993; Newbrum, 1993; Zero et al., 2001).

La evaluación de un solo factor no permite ponderar el riesgo de caries al que está expuesto un paciente determinado, pero se pueden identificar un conjunto de factores indicativos de un mayor riesgo de enfermedad para un individuo determinado o para un grupo de personas (Zero et al., 2001).

Para la toma de decisiones clínicas, lo más importante es el diagnóstico basado en la distribución del riesgo.

Las consideraciones similares referidas al establecimiento del nivel de riesgo periodontal, estomatológico y del sistema estomatognático proporcionarán información para ejecutar programas de atención según nivel de riesgo individual.



La importancia de aplicar la distribución de riesgo apunta a comprender que el éxito de la odontología restauradora dependerá de las acciones referidas al manejo de caries como una enfermedad infecciosa multifactorial para mejorar la salud bucal de quienes son el objetivo de nuestra profesión: los pacientes.

RESUMEN CONCEPTUAL

- **El manejo moderno de la caries dental se basa en un diagnóstico** adecuado que incluye, entre otros, la detección de cambios patológicos con el reconocimiento de las primeras lesiones.
- **La clasificación de caries según el sitio es solo descriptiva**, pero nada dice de la dinámica de la lesión y debe ser fundamentada no solamente con la detección, sino con la severidad y actividad de la lesión.
- **Aunque las nuevas tecnologías aplicadas para la detección de** lesiones de caries tienen un futuro promisorio, no hay suficientes pruebas para recomendar esos sistemas como un sustituto de los criterios diagnósticos basados en el proceso de caries dental, que incluyen la fase de cavitación y de precavitación.
- **Para la toma de decisiones clínicas, lo más importante es** el diagnóstico basado en la distribución del riesgo.
- **La evaluación de un solo factor no permite ponderar el** riesgo de caries al que está expuesto un paciente, pero se puede identificar un conjunto de factores indicativos de un mayor riesgo de enfermedad para un individuo o para un grupo de personas.
- **La importancia de aplicar la distribución de riesgo apunta** a comprender que el éxito dependerá de las acciones referidas al manejo de caries como una enfermedad infecciosa multifactorial.

BIBLIOGRAFÍA

- ADA Council on Access, Prevention and Interprofessional Relations. Caries diagnosis and risk assessment. A review of preventive strategies and management. Ed Meskin. LH JADA. 126. 1s-24s, Special Supplement junio 1995.
- Addy M, Renton-Harper P, Myatt GA. Plaque index for occlusal surfaces and fissures. Measurement of repeatability and plaque removal. J Clin Periodontol. 1998;25:164-8.
- AHRQ. Diagnosis and Management of Dental Caries. Summary, Evidence Report/Technology Assessment: Number 36. AHRQ Publication N.o 01-E055, February 2001. Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, MD. <http://hstat.nlm.nih.gov/ftsr/directBrowse.pl?collect=epc&dbName=dentsum>
- Anderson MH, Molvar MP, Powell JV. Treating dental disease as an infections disease. Oper Dent. 1991;16:21-8.
- Anderson MH, Bales D, Omnell K. Modern management of dental caries: The cutting edge is not the dental bur. JADA 1993;124(6):37-44.
- Anusavice KJ: Treatment regimens in preventive and restorative dentistry. JADA. 1995;126(6):727-43.
- Anusavice KJ. Clinical Decision-Making for Coronal Caries Management in the Permanent Dentition. National Institutes of Health, National Institute of Dental and Craniofacial Research. Consensus Development Program; NIH Consensus Development Conference on Caries, 2001. <http://www.lib.umich.edu/dentlib/nihcdc/>
- Axelsson P. An introduction to Risk prediction and preventive dentistry. Germany: Ed. Quintessence Publishing Co, Inc, 1999.
- Axelsson P. The diagnosis and prediction of risk of dental caries. In: The Axelsson series on preventive dentistry. Chicago: Ed. Quintessence. Co Inc, 2000; vol. 2.
- Bader JD, Brown JP. Dilemmas in caries diagnosis. JADA 1993;12(6): 48-50.
- Bader JD, Shugars DA, Bonito AJ. A systematic review of the performance of methods for identifying carious lesions. J Public Health Dent. 2002; 62(4):201-13.
- Bader JD, Shugars DA. A systematic review of the performance of a laser fluorescence device for detecting caries. J Am Dent Assoc. 2004; 135(10):1413-26.
- Banting D, Eggertsson H, Ekstrand KR, Ferreira Zandoná A, Ismail AI (co-chair), Longbottom C, Pitts NB. (co-chair), Reich E, Ricketts D, Selwitz R, Sohn W, Topping GV (coordinator), Zero D. International Caries Detection and Assessment System Coordinating Committee. 2005. <http://www.dundee.ac.uk/dhsru/docs/Rationale%20and%20Evidence%20ICDAS%20II%20September%2011.doc>
- Billing RJ. Restoration of carious lesions of the root. Gerodontology 1986;5(1):43- 49.
- Bordoni N, Squassi A. Diagnóstico e interpretación diagnóstica de caries dental. En: Odontología Preventiva. PRECONC. Buenos Aires, Argentina: PALTEX/ OPS/OMS, 1999.
- Bordoni N, Squassi A. Prevención en Cariología. En: Barrancos Mooney J, Barrancos P. Operatoria Dental Integración Clínica 4.a Edición. Buenos Aires: Editorial Panamericana, 2006.
- Bordoni N, Escobar Rojas A, Castillo Mercado R. Odontología Pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2010.
- Carvalho JC, Ekstrand KR, Thylstrup A. Dental plaque and caries on occlusal surfaces of permanent molars in relation to stage of eruption. J Dent Res. 1989;68:113-19.
- Dodds MW. Dilemmas in caries diagnosis. Application to current practice and need for research. J Dent Educ. 1993;57(6):433-38.
- Dodds MW, Suddick RP. Caries risk assessment for determination of focus and intensity of prevention in a Dental School Clinic. J Dent Educ. 1995;59(10):945-56.
- Ekstrand K, Qvist V, Thylstrup A. Light microscope study of the effect of probing in occlusal surfaces. Caries Res. 1987;21:368-74.
- Ekstrand KR, Ricketts DN, Kidd EA. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth of the occlusal surface: an in vitro examination. Caries Res 1997;31:224-31.
- Evidence Report/Technology Assessment: Number 36. Diagnosis and Management of Dental Caries. AHRQ. Agency for Healthcare Research and Quality. <http://www.ahrq.gov>
- FDI Working Group 10, Core. Saliva. Its role in health and disease. Int Dent J. 1992;42:291-304.
- Fejerskov O, Clarkson BH. Dynamics of caries lesion formation. En: Fejerskov O, Ekstrand J, Burt BA (eds): Fluoride in Dentistry, ed. 2nd. Copenhagen: Munksgaard, 1996;187-213.
- Fejerskov O. Concepts of dental caries and their consequences for understanding the disease. Community Dent Oral Epidemiol. 1997;25:5-12.
- Fejerskov O. Changing Paradigms in Concepts on Dental Caries: Consequences for Oral Health Care. Caries Res. 2004;38:182-91.
- Fejerskov O, Kidd E. (Eds). Dental caries. The disease and its clinical management. Oxford: Blackwell Munksgaard, 2006.
- Fontana M, Zero DT. Assessing patients' caries risk. J Am Dent Assoc. 2006;137(9):1231-39.
- Fure S, Zickert I. Root surface caries and associated factors. Scand J Dent Res. 1990;98(5):391-400.
- Hintze H, Wenzel A, Danielsen B, Nyvad B. Reliability of Visual Examination, Fibre-Optic Transillumination, and Bite-Wing Radiography, and Reproducibility of Direct Visual Examination Following Tooth Separation for the Identification of Cavitated Carious Lesions in Contacting Approximal Surfaces. Caries Res 1998;32:204-9.
- Ismail A I, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, Pitts NB. The international caries detection and assessment system (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. Community Dent Oral Epidemiol. 2007;35(3):170-8.
- Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Willem JM, Betz J, Lepkowski J. Risk indicators for dental caries using the International Caries Detection

- and Assessment System (ICDAS). *Community Dent Oral Epidemiol.* 2008;36:55-68.
- Jensen B, Bratthall, D. A new method for the estimation of mutans streptococci in human saliva. *J Dent Res.* 1989;68(3):468-71.
- Jordan HV, Laraway R, Snirch R, Marmel M. A simplified diagnostic system for cultural detection and enumeration of *Streptococcus mutans*. *J Dent Res* 1987;66(1):57-61.
- Keltjens H, Schaeken T, Vander Hoeven H. Preventive aspects of root caries. *Int Dent J.* 1993;43:143-8.
- Kidd EA, Pitts NB. A reappraisal of the value of the bitewing radiograph in the diagnosis of posterior approximal caries. *Br Dent J.* 1990;169:195-200.
- Kidd EAM, Toffenetti F, Mjör IA. Secondary caries. *Int Dent J.* 1992;42:127-38.
- Kidd EA. How 'clean' must a cavity be before restoration? *Caries Res.* 2004;38(3):305-13.
- Larmas M. Saliva and dental caries. Diagnostic tests for normal dental practice. *Int Dent J.* 1992;42(4):199-208.
- Löe H. Gingival index, the plaque index and the retention index system. *J Periodontol.* 1967;38:610-6.
- Lussi A. Validity of diagnostic and treatment decisions of fissure caries. *Caries Res* 1991;25:296-303.
- Lussi A. Comparison of different methods for the diagnosis of fissure caries without cavitation. *Caries Res* 1993;27:409-16.
- Lussi A, Imwinkelried S, Pitts N, Longbottom C, Reich E. Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Res* 1999;33(4):261-6.
- Lussi A, Megert B, Longbottom C, Reich E, Francescut P. Clinical performance of a laser fluorescence device for detection of occlusal caries lesions. *Eur J Oral Sci* 2001;109:14-19.
- Macucho ME, Doño R, Cobianchi A, Garcia M, Tognaccioli L (1999). Oclusal surfaces index in permanent molars and premolars. *J Dent Res* 78(5): Abs. 77.
- Mejäre I, Käléstal C, Stenlund H, Johansson H. Caries development from 11 to 22 years of age: a prospective radiographic study. *Caries Res* 1998;32:10-6.
- Mjör IA. Clinical diagnosis of recurrent caries. *J Am Dent Assoc* 2005; 136 (10):1426-33.
- Mount GJ, Hume WR. A new cavity classification. *Aust Dent J.* 1998; 43(3):153-9.
- Mount GJ, Tyas MJ, Duke ES, Lasfargues J-J, Kaleka R, Hume WR. A proposal for a new classification of lesions of the exposed tooth surfaces. *Int Dent J.* 2006;56:82-91.
- National Institutes of Health (U.S.). Diagnosis and management of dental caries throughout life.. NIH Consens Statement. 2001 Mar 26-28;18(1):1-23. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11699634>.
- Newbrun E. Problems in caries diagnosis. *Int Dent J.* 1993;43:133-42.
- Niessen LC, Despain B. Clinical strategies for prevention of oral disease. *J Esthetic and Restorative Dentistry* 1996; 8 (4):3-11. Nikiforuk G. Caries dental. Aspectos básicos y clínicos. Buenos Aires: Ed. Mundi, 1986; cap.10
- Nyvad B, Fejerskov O. Assessing the stage of caries lesion activity on the basis of clinical and microbiological examination. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1997;25:69-75.
- Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. *Caries Res* 1999;33:252-60.
- Nyvad B. Diagnosis versus detection of caries. *Caries Res.* 2004; 38(3):192-8.
- O'Leary TJ, Drake RB, Naylor JE. The plaque control record. *J Periodontol.* 1972;43:38.
- Piovano S. Examen y diagnóstico en cariólogía. En: Barrancos Mooney J. *Operatoria Dental*. Buenos aires: Editorial Médica Panamericana, 1999; cap. 9.
- Piovano S, Macucho ME, Marcantoni M, Feldman D, Cobianchi A. Correlación entre el índice de placa de superficies libres e índice de placa oclusal en niñas. *Rev AAON* 2002;31(1):26-9.
- Piovano S. Factores y nivel de riesgo de las enfermedades asociadas al biofilm de placa. Primera Parte. *Rev Facultad de Odontología (UBA).* 2004;19(47):33-42.
- Piovano S. Examen y diagnóstico en Cariología. En: Barrancos Mooney J, Barrancos P. *Operatoria Dental Integración Clínica 4.a Edición*. Buenos Aires: Editorial Panamericana, 2006; cap. 19
- Pitts NB, Longbottom C. Temporary tooth separation with special reference to the diagnosis and preventive management of equivocal approximal carious lesions. *Quintessence Int.* 1987;18(8):563-73.
- Pitts NB. "ICDAS"—an international system for caries detection and assessment being developed to facilitate caries epidemiology, research and appropriate clinical management. *Community Dental Health* 2004a;21:193-8.
- Pitts NB. Modern concepts of caries measurement. *J Dent Res* 2004b; 83 (Special Issue): C:43-7.
- Pitts NB, Stamm J. International Consensus Workshop on Caries Clinical Trials (ICW-CCT) Final Consensus Statements: Agreeing Where the Evidence Leads. *J Dent Res.* 2004c;83:125-8.
- Pitts NB (ed): Detection, Assessment, Diagnosis and Monitoring of Caries. *Monogr Oral Sci.* Basel, Karger. 2009;21:1-216
- Richardson PS, McIntyre IG. The difference between clinical and bitewing detection of approximal and occlusal caries in Royal Air Force recruits. *Community Dent Health.* 1996;13:65-9.
- Rudolph MP, Van Amerongen JP, Penning Ch, TenCate JM. Validity of bitewings for diagnosis of secondary caries in teeth with occlusal amalgam restorations in vitro. *Caries Res* 1993;27:312-16.
- SBU. Caries—Diagnosis, Risk Assessment and Non-Invasive Treatment. A Systematic Review. Summary and Conclusions of the SBU Report, The Swedish Council on Technology Assessment in Health Care. 1-20, 2008. www.sbu.se/upload/Publikationer/.../1/Caries_summary_2008.pdf
- Scannapieco FA y Levine M. Saliva y cutículas dentales. En: Genco RJ, Golman HM, Cohen DW. *Periodoncia*. México: Ed. Interamericana, 1993; cap. 8.
- Sheiham A. Dietary effects on dental diseases. *Public Health Nutr.* 2001 Apr;4(2B):569-91. Review.
- Shi XQ, Welander U, Angmar-Mansson B. Occlusal caries detection with KaVo DIAGNOdent and radiography: an in vitro comparison. *Caries Res* 2000;34(2):151-8.
- Silness J, Löe H. Periodontal diseases in pregnancy (II). Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol. Scand.* 1964;22:121-35.
- Silverstone L. Caries dental: Etiología, Patología y Prevención. Ed. Médico Moderno, 1985.
- Surmont PA, Martens LC. Root surface caries: An update. *Clin Prev Dent.* 1989;11(3):14-20.
- Tranaeus S, Xie-Qi Shi, Angmar-Mansson B. Caries risk assessment: methods available to clinicians for caries detection. *Community Dent and Oral Epidemiol.* 2005;33(4):265-73.
- Wenzel A. New caries diagnosis methods. *J Dent Education.* 1993;57 (6):428-32.
- Wenzel A. Bitewing and digital bitewing radiography for detection of caries lesions. *J Dent Res.* 2004; 83 Spec No C:C72-5.
- Whitehead SA, Wilson NHF. Restorative decision-making behavior with magnification. *Quintessence Int.* 1992;23:667-71.
- Zero D, Fontana M, Lennon AM. Clinical applications and outcomes of using indicators of risk in caries management. *J Dent Educ.* 2001; 65(10):1126-32.

CAPÍTULO

4

CLASIFICACIÓN DE LESIONES CARIOSAS

KARINA CIPPONERI

INTRODUCCIÓN

Durante años las escuelas de odontología de todo el mundo han enseñado a sus alumnos a clasificar las lesiones cariosas sobre la base de la propuesta por G.V. Black, descripta en el segundo volumen de sus textos de *Operative Dentistry*, publicados en 1908.

Esta clasificación, fundamentada en el modelo quirúrgico de la odontología restauradora de la época, consideraba los diferentes sitios de inicio de lesión cariosa cavitada y las dividía en cinco clases, para las cuales se proponía un diseño cavitario predeterminado, contemplando los materiales de restauración disponibles en ese entonces: cementos de silicato, amalgamas y oro.

A pesar de su vigencia actual, el avance científico de los últimos cincuenta años sobre el progreso de la lesión cariosa dejó incompleta esta clasificación, y fue recién a partir de 1997, casi cien años después, cuando la comunidad odontológica adscribió a un nuevo sistema de clasificación de caries, propuesta en un principio por G.J. Mount y W.R. Hume, y modificada luego por J.J. Lasfarges, R. Kaleka y J.J. Louis en el 2000. Esta se basa en dos parámetros: el sitio de inicio de la lesión y el estadio o avance de esta. Recién en esta nueva etapa se integran los conceptos de lesiones no cavitadas, inexistentes en la antigua clasificación de Black, y cuya demora puede explicarse por la consabida dificultad de conseguir un diagnóstico fiable y objetivo de la fase de precavitación.

El objetivo de este capítulo es desarrollar en detalle esta nueva clasificación, fundamentando el reemplazo del arraigado modelo de Black.

Además de estas clasificaciones de lesiones cariosas, las cuales principalmente se utilizan en el área de operatoria dental a nivel educativo en nuestro país, otros índices de aceptación masiva que contemplan el progreso de la lesión de caries se aplican también en otros ámbitos, tales como investigación, epidemiología y clínica, y dentro de los cuales se destaca el Sistema Internacional

para la Identificación y Valoración de la Caries Dental, ICDAS II, que será descripto más adelante.

EL MODELO DEL SIGLO XX. CLASIFICACIÓN DE LESIONES CARIOSAS SEGÚN BLACK

Green Vardiman Black (1836-1915) es reconocido como uno de los más notables investigadores en el campo de la operatoria dental. (**fig. 4-1**). Su estatua puede verse en el Lincoln Park de Chicago y en 1995 fue incluido en el *Fame of Hall de la Pierre Bouchard Academy*. Su lema (“un profesional no debe ser más que un constante estudiante”) definió su estilo dedicado. Black sugería la necesidad de incorporar investigación científica a la práctica dental de la época, tan distanciadas entre sí. Sus estudios abarcaron desde lograr la mejor composición para la amalgama dental hasta determinar las causas de la fluorosis.

Dentro de tantos de sus aportes, el sistema de clasificación sobre las lesiones cariosas fue lo que determinó que su nombre trascendiera a toda la comunidad odontológica y permaneciera recordado durante más de un siglo. Clasificó en cinco grupos las lesiones cariosas basándose en su sitio de inicio. La secuencia numérica determinaba la frecuencia de ocurrencia de cada tipo de lesión.¹

Clase 1: cavidades que se inician en defectos estructurales de los dientes: puntos y fisuras. Se localizan en las superficies oclusales de premolares y molares, en los dos tercios de las superficies vestibulares de los molares, en las superficies linguales de los incisivos superiores y, ocasionalmente, en las superficies linguales de los molares superiores.

Clase 2: cavidades en las superficies proximales de premolares y molares.

Clase 3: cavidades en las superficies proximales de los incisivos que no involucran la remoción y restauración del ángulo incisal.

Clase 4: cavidades en las superficies proximales de los incisivos que involucran la remoción y restauración del ángulo incisal.

Clase 5: cavidades en los tercios gingivales —no en puntos— de las superficies bucales y linguales de los dientes.

Según sus propias palabras, “en una clasificación de cavidades, la intención es agrupar en distintas clases aquellas que requieran una línea similar de tratamiento, de manera que puedan ser íntimamente asociadas”.¹ Se entiende entonces que la clasificación de Black involucraba, además de la ubicación de las lesiones, la transformación de esa cavidad patológica en una terapéutica determinada para el material restaurador seleccionado. Podían utilizarse diferentes materiales restauradores para un mismo tipo de lesión, y de esa selección dependía el diseño de la cavidad a realizarse. Las lesiones del sector posterior podían ser restauradas con amalgama o con incrustaciones de oro, con distintos requerimientos para el tallado del diseño cavitario.

Se trataba, entonces, de una clasificación orientada hacia el tratamiento de las lesiones cariosas con los métodos utilizados en esa época; métodos invasivos, quirúrgicos, que eliminaban cantidad de tejido sano irremplazable en aras de la longevidad de la restauración con materiales disponibles en ese tiempo.



La comunidad odontológica incorporó la clasificación de Black de las lesiones cariosas tanto para su localización como para el diseño cavitario prescripto para su restauración

Cabe destacar que los conocimientos sobre el desarrollo de la lesión cariosa contemporáneos a Black estaban en sus comienzos, y la remoción quirúrgica de aquella era la única alternativa posible a la exodoncia. El concepto de placa bacteriana estaba en sus albores y el efecto del ion fluoruro no había sido descubierto. Más aún, los recursos para la detección de lesiones cariosas como la radiografía y la magnificación no estaban disponibles y, por lo tanto, no era posible detectar una lesión cariosa hasta que estaba bastante avanzada.

Resulta llamativo e incomprensible entonces la arraigada vigencia de la clasificación propuesta por Black pese a los avances científicos que se desarrollaron durante los últimos años.

NUEVO PARADIGMA: CLASIFICACIÓN DE LESIONES CARIOSAS SEGÚN MOUNT, HUME Y LASFARGUES



“El término ‘paradigma’ describe una filosofía de ciencia, un modelo adoptado universalmente dentro del cual se lleva a cabo la investigación científica. A principios del siglo xx Black estableció un paradigma para la operatoria dental que permaneció vigente por casi más de cien años”² G.J. Mount.

¿Por qué fracasó el paradigma de Black?

Lejos de contrarrestar la progresión de la enfermedad de caries, este modelo de tratamiento quirúrgico restaurador de las lesiones

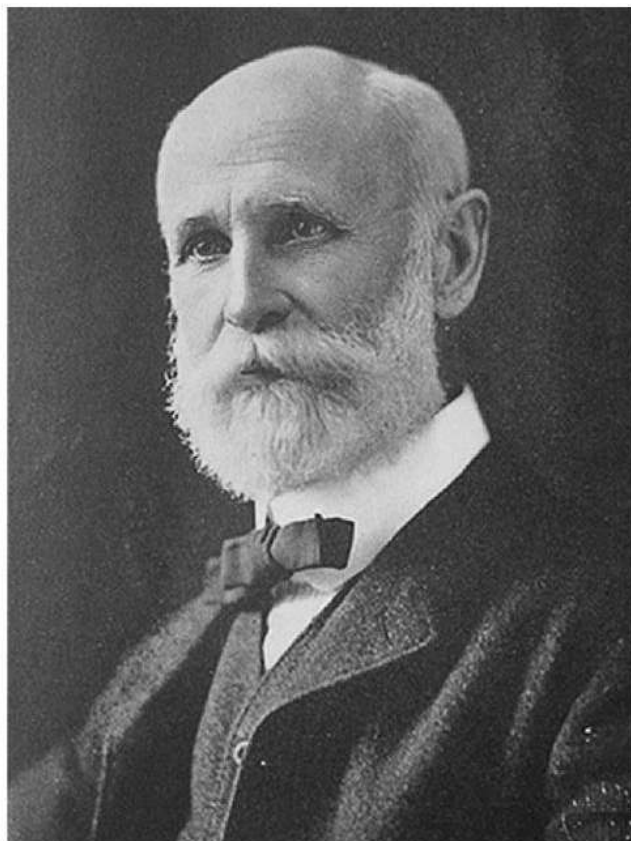


FIG. 4-1. Green Vardiman Black (1836-1915).

cariosas, que consistía en diagnosticar la cavidad de caries, remover el tejido cariado y realizar la restauración de la estructura dental perdida, conducía a ciclos repetitivos que muchas veces terminaban en la extracción de las piezas dentarias, pues usualmente se detectaban nuevas lesiones en dientes ya restaurados, que requerían más y más eliminación de tejido afectado. En cada uno de estos ciclos de tratamiento se eliminaba estructura dentaria sana, dado que estaba incorporado el concepto de “extensión por prevención”, que comprende la extensión de la cavidad terapéutica por surcos y fosas sanos con la finalidad de prevenir el desarrollo de la lesión en esas áreas, reconocidas como zonas de susceptibilidad.

Los descubrimientos de las últimas décadas acerca de la etiología de la caries dental condujeron a tratarla como una enfermedad bacteriana, y no limitarse solo a la reparación de algunos de sus signos clínicos, como lo son las cavidades de caries. La toma de conciencia por parte de los profesionales sobre el control de dieta, la incorporación del ion fluoruro y por sobre todo la conservación de tejido sano a partir de la aparición de materiales restauradores “adhesivos” modificó el concepto de la sociedad sobre la salud bucal. Un nuevo paradigma surgía, y el establecido por Black comenzaba a manifestarse como obsoleto.²⁻⁵



El fracaso del paradigma del tratamiento quirúrgico restaurador propuesto estuvo dado por los ciclos repetidos de caries, la remoción de tejido y la restauración, que no lograban con-

trastear la enfermedad y generalmente terminaban en la extracción de la pieza dentaria,

Ante estos cambios, era necesaria una nueva clasificación de las lesiones cariosas que incluyera aquellas manifestaciones incipientes que no requerían un tratamiento quirúrgico o de remoción. En 1997 Mount y Hume propusieron un nuevo sistema clasificatorio que incorpora los conceptos modernos del tratamiento clínico de la caries.⁶⁷ **Para ello, organizan las lesiones cariosas según dos variables: los sitios frecuentes de acumulación de placa bacteriana y su extensión o tamaño.**

Se definen así tres sitios de acumulación de biofilm o de erosión y abrasión:

Zona 1: fosas, fisuras y defectos del esmalte en las superficies oclusales de los dientes posteriores u otras superficies lisas.

Zona 2: esmalte proximal situado inmediatamente por debajo de los puntos de contacto con los dientes adyacentes.

Zona 3: tercio gingival de la corona o, en caso de recesión gingival, raíz expuesta.

Para todas estas lesiones, se pueden definir distintos estadios del progreso de estas. A los cuatro estadios establecidos por Mount y Hume, Lasfargues, R. Kaleka y J.J. Louis incorporan en el 2000 un estadio inicial a esta clasificación, y quedan identificados cinco tamaños:⁵

- **Tamaño 0:** puede detectarse una lesión incipiente que representa el estadio inicial de desmineralización, mancha blanca o erosión temprana, donde probablemente ningún tratamiento quirúrgico sea necesario.
- **Tamaño 1:** superficie cavitada con mínima afectación de la dentina, donde la remineralización resulta insuficiente.
- **Tamaño 2:** afectación moderada de la dentina. Una vez preparada la cavidad, el esmalte remanente está sano, adecuadamente soportado por dentina y no es probable que ceda bajo las cargas oclusales. Esto es suficientemente resistente para soportar la restauración.
- **Tamaño 3:** la cavidad está más que moderadamente afectada. Lo que queda de estructura dental está debilitado, hasta el punto de que las cúspides o los bordes incisales presentan grietas o pueden llegar a ceder bajo las cargas oclusales. Hay que ampliar un poco más la cavidad para que la restauración pueda soportar lo que queda de estructura dental.

- **Tamaño 4:** caries extensa, erosión o trauma con gran pérdida de estructura dental. Una cúspide o el borde incisal ha sido perdido o la superficie radicular está involucrada en dos o más superficies adyacentes.

Combinando ambos parámetros, para cada sitio de lesión de caries puede establecerse un tamaño de esta. Ello está visualizado en el **cuadro 4-1**.

El objetivo de esta clasificación es englobar en un mismo enfoque la prevención, denominada "terapia médica", y la odontología restauradora, o terapia quirúrgica.⁵ **Por ello, el tratamiento adecuado para cada lesión depende de muchos factores que determinan el riesgo individual de cada paciente, entre los cuales pueden incluirse el estado de salud bucal, el flujo salival, los procedimientos de higiene, los hábitos alimentarios y el estilo de vida de cada paciente en particular. Sin embargo, Mount, Lasfargues y cols. describen un tratamiento probable para cada tipo de lesión sin ofrecer métodos de tratamiento o diseños cavitarios específicos, e integrando el concepto de "odontología mínimamente invasiva", el cual se basa en la extirpación del tejido afectado para el tratamiento de la lesión, eliminando la menor cantidad posible de estructura dentaria sana.^{4,5,7} Asimismo, establecen una relación entre superficie dentaria restaurada por un lado y remanente dentario sano por el otro, infiriendo que esta proporción influye en la longevidad del diente restaurado⁵ (fig. 4-2).**



Los conocimientos actuales tanto sobre el control de la enfermedad de caries dental como sobre la remineralización de la estructura dentaria y la posibilidad de emplear materiales restauradores con técnicas adhesivas conducen a modificar el principio de Black de "extensión por prevención" por el de "prevención de la extensión".

Para las lesiones de tamaño 0 probablemente no deba realizarse ningún tratamiento invasivo, solo el control de la enfermedad, seguido de remineralización. Las lesiones de tamaño 1 requerirán una mínima intervención restaurada con materiales relacionados con los conceptos de adhesión.

Para las lesiones de tamaño 2, 3 o 4, que pueden ser tanto primarias como recidivas a partir de restauraciones previas, la decisión clínica se basará en la localización de la lesión, la posición del diente en la arcada y la carga oclusal. Seguramente

CUADRO 4-1. REPRESENTACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN PROPUESTA POR MOUNT Y HUME, MODIFICADA LUEGO POR LASFARGUES Y COLS., DONDE SE PUEDE ESTABLECER LA RELACIÓN ENTRE ZONA Y TAMAÑO DE LAS LESIONES CARIOSAS (SITE/STAGE CLASSIFICATION)

		0 Sin cavit	1 Mínimo	Tamaño 2 Moderado	3 Grande	4 Extenso
	1 Fosas y fisuras	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
Zona	2 Área proximal	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
	3 Gingival	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4

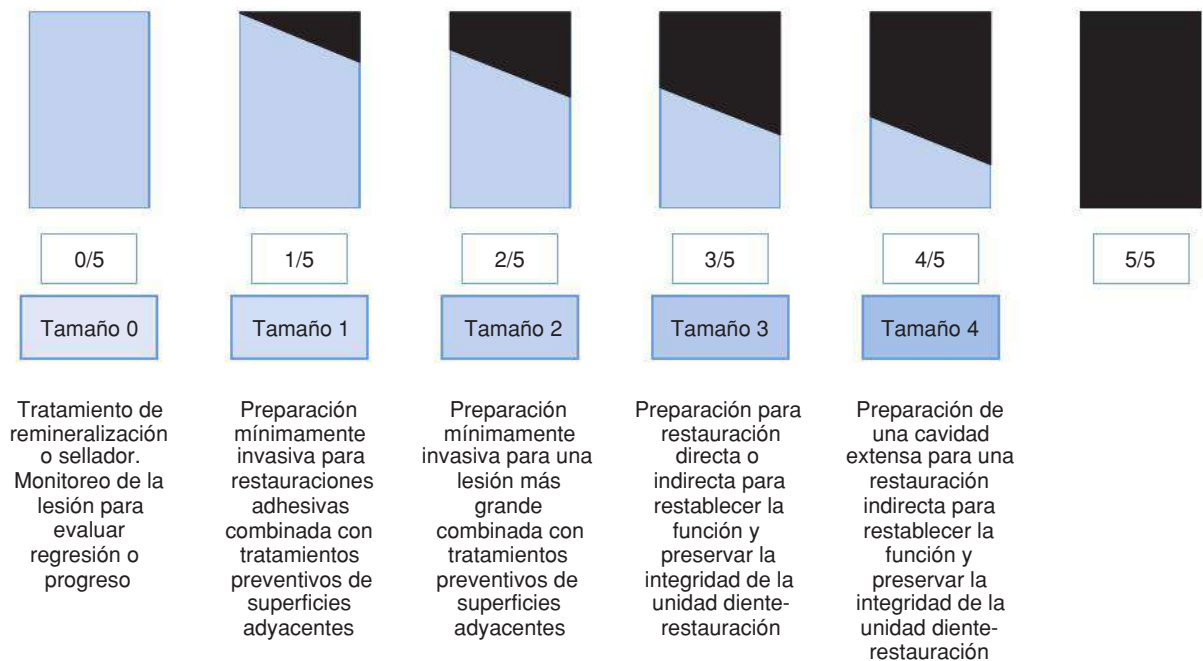


FIG. 4-2. Esquema de la relación restauración/diente propuesta por Lasfargues y cols. según los tamaños de la lesión.

se necesitará una intervención quirúrgica que elimine el tejido afectado y devuelva al diente su función, preservando la integridad diente-restauración.

El tratamiento de las diferentes lesiones será extensamente desarrollado en otros capítulos y a continuación solo se mencionará el tratamiento de elección que los autores de esta clasificación proponen para cada tipo de lesión.

Lesiones de zona 1

Manifestaciones clínicas

Las anfractuosidades que presentan las caras oclusales de los dientes posteriores favorecen la acumulación de bacterias y dificultan el diagnóstico preciso de las manifestaciones de la enfermedad. Estas superficies están sometidas a carga oclusal constante y, como consecuencia, las bacterias son forzadas a introducirse en el complejo sistema de fosas y fisuras, y dificultan su remoción.

Las **lesiones 1.0** se presentan en alguna fosa o fisura con una coloración marcada, o se observa esmalte desmineralizado (mancha blanca) en el fondo de aquella luego del secado, con todo el resto de la cara involucrada sin afectar. En un diagnóstico radiográfico, la radiografía **bitewing** no muestra radiolucidez en la dentina; apenas puede observarse una sombra en la unión amelodentinaria. El tratamiento puede focalizarse en eliminar la actividad de caries, realizar un sellador y/o monitoreo a distancia (fig. 4-3).

En las **lesiones 1.1** puede observarse una microcavitación localizada a través de una coloración subyacente u opacidad del esmalte sin previo secado. La radiografía **bitewing** presenta una

zona de radiolucidez, justo por debajo del límite amelodentinario. Muchas veces es necesaria una intervención mínima con restauración con materiales con tecnología adhesiva en la fosa

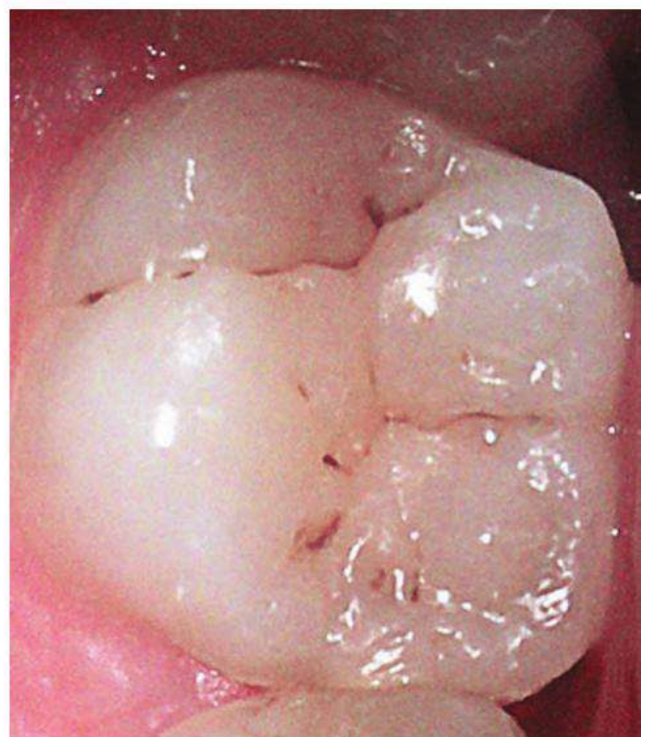


FIG. 4-3. Este molar superior presenta una coloración marcada en fosas y surcos sin cavitación que puede definirse como una lesión 1.0. El control de la actividad cariogénica y el monitoreo clínico y radiográfico a distancia constituyen el tratamiento de elección en estos casos.

afectada y realizar un sellador de fosas y fisuras en las restantes (**fig. 4-4**).

En las **lesiones de 1.2**, existe una interrupción del esmalte con opacidad o coloración grisácea subyacente que sugiere la presencia de caries en dentina (**figs. 4-5A y B**). El estudio radiográfico evidencia una radiolucidez justo por debajo del límite amelodentinario que involucra el tercio más externo de la



FIG. 4-4. En el surco lingual de este molar inferior se puede observar una lesión 1.1 que requiere una intervención mínimamente invasiva y una restauración con materiales adhesivos.

dentina subyacente. Una preparación mínimamente invasiva es el tratamiento de elección y el tratamiento preventivo en fosas y fisuras adyacentes, que muchas veces pueden estar también afectadas. En algunos casos hay que sustituir una restauración anterior defectuosa, al igual que en las **lesiones 1.3** (**fig. 4-6**), donde ya se manifiesta una franca cavidad que presenta al menos una cúspide socavada o deteriorada que puede formar una grieta en su base y requiere la protección en el diseño cavitario. En estas lesiones la radiolucidez de las imágenes radiográficas se extiende lateralmente en el límite amelodentinario por debajo de la zona afectada y en mayor profundidad, sobrepasando el tercio más externo de la dentina subyacente.

Las **lesiones 1.4** requieren un tratamiento con restauraciones indirectas para reestablecer la función de la pieza dentaria ya que, debido a la gran extensión de la lesión, algunas de las cúspides están totalmente debilitadas y deben ser incluidas en la preparación dentaria para mantener la integridad diente-restauración. El diagnóstico por imágenes es, en este caso, una herramienta fundamental para evaluar la cercanía de la lesión con respecto a la cámara pulpar (**fig. 4-7**).

Lesiones de zona 2

Manifestaciones clínicas

Las lesiones 2.0 se presentan como una alteración en la normal translucidez del esmalte en las caras proximales de las piezas dentarias con localización apical al punto de contacto con los dientes adyacentes. Una radiografía **bitewing** evidencia una sombra radiolúcida confinada al esmalte (**fig. 4-8**). Usualmente no están bajo carga oclusal, por lo que pueden avanzar en dentina antes de cavitarse. Muchas veces, durante el examen diagnóstico, un instrumento agudo como un explorador puede perforar la superficie desmineralizada, y crear así una cavidad. Es preferible evitar el diagnóstico táctil utilizando otros métodos, radiográficos o de transiluminación, dado que, mientras

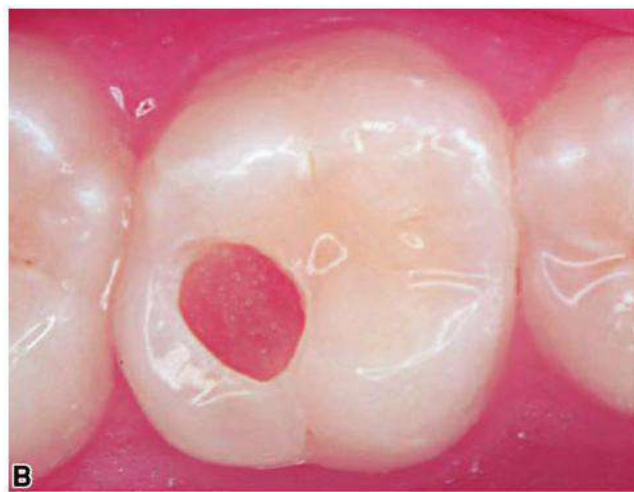


FIG. 4-5. A. En el surco distopalatino del primer molar superior se observa una coloración grisácea subyacente, que sugiere la presencia de caries en dentina. **B.** La misma pieza dentaria una vez eliminada la lesión con una preparación mínimamente invasiva (gentileza del Dr. Gustavo Di Bella).



FIG. 4-6. En este molar inferior el reemplazo de la restauración preexistente defectuosa conducirá a una cavidad con cúspides linguales socavadas o deterioradas, que deben ser protegidas con un diseño cavitario adecuado.



FIG. 4-7. Preparación para restauración indirecta por lesión oclusoves-tibular extensa (lesión 1.4).

no ocurra la cavitación, es posible remineralizar la superficie desmineralizada, y controlar así la lesión.

Las **lesiones 2.1** se manifiestan con una opacidad o una decoloración visible del esmalte proximal debido a una pequeña cavitación que requiere, indudablemente, intervención quirúrgica. La detección clínica es más fácil en los dientes anteriores debido al espesor de las caras involucradas (**fig. 4-9A y B**). La imagen radiográfica evidencia una radiolucidez en la zona

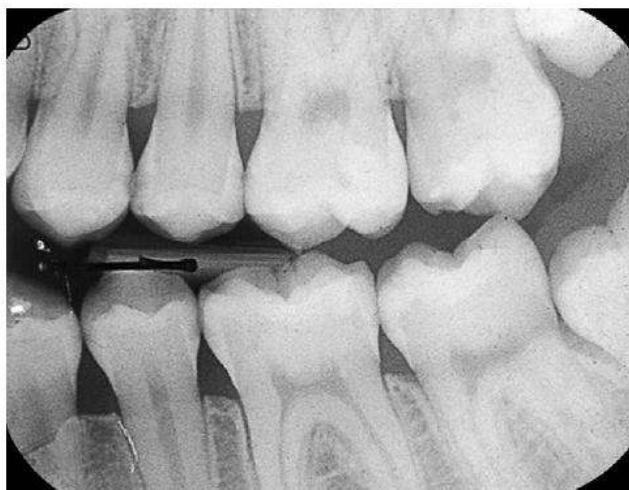


FIG. 4-8. En la pieza 2.4 por distal y 2.5 por mesial y por distal puede observarse una radiolucidez que afecta solo al tejido adamantino. Estas lesiones, clasificadas como 2.0, pueden ser tratadas con terapias no invasivas de remineralización y con controles a distancia.

afectada que sobrepasa ligeramente el límite amelodentinario y llega al tercio más externo de la dentina subyacente. El diseño de la preparación será el mínimo que garantice la eliminación del tejido afectado y la resistencia del reborde marginal remanente. Al respecto han sido propuestas algunas preparaciones de extensión mínima, tales como tunelizaciones horizontales, oblicuas o *slots*, que dependerán del criterio y habilidad del operador para realizarlas.

Las **lesiones 2.2** pueden corresponder a antiguas restauraciones fallidas o lesiones nuevas donde el reborde marginal se ha debilitado o deteriorado, pero todavía el tejido remanente sano es suficiente para soportar y garantizar el rendimiento clínico de la restauración (**fig. 4-10A y B**). La radiolucidez de la imagen radiográfica ya avanzó hasta el tercio medio de la dentina subyacente.

En las **lesiones 2.3** la gran extensión de dentina afectada se evidencia como un halo grisáceo bajo el reborde marginal de los dientes posteriores, lo que anuncia su inminente colapso, o ya puede estar fracturado, y presentar una cavidad proximal con paredes libres muy socavadas y debilitamiento de las cúspides adyacentes a la lesión. El diagnóstico radiográfico manifiesta una radiolucidez en toda la altura proximal del diente, que llega al tercio interno de la dentina, y cercano a la cámara pulpar. En dientes anteriores, el ángulo incisal se encuentra socavado (**fig. 4-11A a D**).

Las **lesiones 2.4** en dientes posteriores involucran la pérdida de alguna cúspide además del reborde marginal afectado y la evaluación de un tratamiento con restauraciones rígidas que soporten la estructura dentaria remanente (**fig. 4-12A**). En el sector anterior este tipo de lesiones determina la pérdida del ángulo incisal, ya sea por el avance de la lesión o por un traumatismo (**fig. 4-12B**). La radiolucidez se presenta en la radiografía muy próxima a la cámara pulpar.



FIG. 4-9. A. Al presentarse un diastema, la lesión 2.1 del molar puede ser abordada directamente para eliminar el tejido cariado y realizar una preparación mínimamente invasiva. **B.** En el sector anterior se puede vislumbrar, además, la afectación del tejido dentinario a través de una sombra grisácea subyacente a la zona afectada.



FIG. 4-10. Ay B. En este premolar se observa una lesión 2.2 con el reborde marginal distal deteriorado. El examen radiográfico presenta una radio-lucidez extendida hasta el tercio medio de la dentina.

Lesiones de zona 3

Manifestaciones clínicas

Las lesiones de zona 3 afectan el tercio gingival de la corona clínica o superficie radicular expuesta de cualquier diente. Pueden presentarse en las superficies libres (vestibular o lingual) o en caras proximales como consecuencia de la recesión gingival, muy por debajo de la zona de contacto, y sin relación con aquella. El examen radiográfico es poco relevante en este tipo de lesiones dado que, al ser la radiografía una imagen bi-dimensional, no confiere un dato adicional o complementario para la clínica.

Las **lesiones 3.0** generalmente corresponden a la pérdida de tejido dentario por causas no cariosas (abfracciones, abrasiones, erosiones). Muchas veces pueden observarse signos de desmineralización tempranos, que no requieren restauración alguna, sino el control de la causa de su formación y terapias de remineralización periódicas con fluoruros o con otros materiales (**fig. 4-13**).

En las **lesiones 3.1** una microcavitación en las superficies vestibulares o linguales, sin previo secado del esmalte, o la presencia de dentina desmineralizada determina la evaluación de realizar una restauración, que dependerá de la necesidad estética y de la hipersensibilidad que se puede presentar en estos casos (**figs. 4-13 y 4-14**)



FIG. 4-11. A a D: Lesiones 2.3 donde se evidencia gran extensión de tejido dentinario afectado (A) y ángulo incisal socavado en el sector anterior debido a una restauración preexistente defectuosa (B). **C y D.** Las imágenes radiográficas de las lesiones 2.3 muestran una radiolucidez que se extiende en toda la altura proximal del diente y avanza hasta el tercio más interno de la dentina.

Las **lesiones 3.2** pueden resultar de una restauración anterior defectuosa o de una nueva lesión. En esta última situación, representan un alto nivel de actividad cariogénica en el paciente, y todas las medidas de control de la enfermedad deben ser extremadas, además de su restauración (**fig. 4-15A y B**).

En las **lesiones 3.3** se incluyen aquellas localizadas en caras proximales que han surgido como caries primarias en la superficie radicular expuesta tras la recesión gingival o como recidiva cariosa a nivel del margen gingival de una restauración preexistente, por demás satisfactoria. El tratamiento incluye, además de las medidas de control de caries, la restauración de la superficie radicular, y se accede por las caras libres de la pieza dentaria (**fig. 4-16**).

Las **lesiones 3.4** son similares a las 3.3, pero involucra dos o más superficies adyacentes del diente, con el subsiguiente riesgo de fractura coronaria (**fig. 4-17**).

Comparación entre ambas clasificaciones

Como se puede observar en el **cuadro 4-2**, donde se comparan ambas clasificaciones, las equivalencias comienzan a partir de las lesiones de tamaño 2, pues las lesiones correspondientes a los tamaños 0 y 1 de las clasificaciones de Mount y Hume o Kaleka, Lasfargues y Louis no estaban incluidas en la observación inicial de Black. El sistema de clasificación de lesiones cariosas de Black no contemplaba lesiones iniciales previas a la cavitación ni identificaba la complejidad de la restauración a medida que el tamaño de la lesión progresaba.³



FIG. 4-12. A. La pérdida de la cúspide disto palatina en este molar debido a una lesión 2.4 determina algún tratamiento con restauraciones rígidas que soporten la estructura remanente. **B.** Clase IV.

BÚSQUEDA DE UN SISTEMA UNIVERSAL: CLASIFICACIÓN DE LESIONES CARIOSAS SEGÚN ICDAS II



El ICDAS surge ante la necesidad de incorporar un sistema estandarizado de detección de lesiones cariosas que pueda ser utilizado para investigación, epidemiología, clínica y educación a nivel mundial y permita la recolección de datos comparables para la toma de decisiones de políticas sanitarias.

La existencia de numerosos sistemas de detección de lesiones cariosas a nivel mundial dificulta la comparación entre los diferentes estudios epidemiológicos y la comunicación entre los distintos ámbitos dentales.^{89,10,11} **Ante la evidente ausencia de un sistema universal** que proporcionase un mismo “lenguaje” en la recolección

de datos para la toma de decisiones de políticas sanitarias y clínicas, en el 2002 un grupo internacional de investigadores encabezados por Nigel Pitts desarrolla un sistema estandarizado que permite detectar las características de las lesiones cariosas según su histopatología y puede ser utilizado para investigación, epidemiología, clínica y educación a nivel mundial. Se denominó “Sistema Internacional para la Identificación y Valoración de la Caries Dental” (ICDAS, *Internacional Caries Detection and Assessment System*). **De la revisión** de este sistema e incorporación de nuevas herramientas en el año 2005 surge el ICDAS II, que se aplica en la actualidad.

El sistema consta básicamente de dos dígitos. El primero se refiere a la presencia de restauraciones o selladores de fosas y fisuras (**cuadro 4-3**), y el **segundo establece una codificación de 0 a 6**, dependiendo de la severidad de la lesión:



FIG. 4-13. Muchas veces las lesiones 3.0 se evidencian como pérdida de tejido en la zona gingival por causas no cariosas; cuando presentan dentina desmineralizada, se clasifican como lesiones 3.1 y requieren tratamiento restaurador, ya sea por estética o por hipersensibilidad.



FIG. 4-14. Microcavitación en esmalte que determina una lesión 3.1.



FIG. 4-15. A y B. Ambas fotografías pertenecen a lesiones 3.2 de un mismo individuo con un alto nivel de actividad cariogénica.

Código 0: Sano.

Código 1: Cambio visible en esmalte luego del secado.

Código 2: Cambio observable en esmalte sin secar.

Código 3: Ruptura localizada del esmalte.

Código 4: Sombra oscura subyacente de dentina.

Código 5: Cavity detectable con dentina visible.

Código 6: Cavity detectable extensa con dentina visible.

A su vez, cada uno de estos códigos contempla algunas especificaciones según las distintas superficies:

- **Corona clínica:**

- Puntos y fisuras
- Superficies lisas proximales con diente adyacente
- Superficies libres y superficies lisas proximales sin diente adyacente
- Caries asociada a restauraciones y selladores (CARS)

- **Superficies radiculares**

A fin de instaurar este sistema a nivel mundial y facilitar su utilización, tanto para el examinador entrenado para estudios

epidemiológicos como para el práctico en general, la organización ICDAS ha desarrollado un programa de aprendizaje con árboles de decisiones (**figs. 4-18 y 4-19**). Su página en Internet, www.ICDAS.org, incluye un pormenorizado y dinámico menú de opciones para interiorizarse con aquel.¹²

La **figura 4-20** relaciona los códigos de las lesiones cariosas del sistema ICDAS con las clasificaciones anteriormente expuestas: Black, Mount y Hume, y Lasfargues, Kaleka y Louis.



FIG. 4-16. La lesión gingival se presenta en la cara distal del primer premolar, apical a la restauración preexistente en la zona radicular (lesión 3.3).



FIG. 4-17. Las superficies vestibular, mesial y distal del área gingival están involucradas en esta lesión 3.4 del primer premolar superior.

CUADRO 4-2. CUADRO COMPARATIVO ENTRE LAS CLASIFICACIONES DE LESIONES DE CARIES DE BLACK Y DE MOUNT, HUME, LASFARGUES Y COLS.³

Clasificación según Mount Y cols.		Descripción	Clasificación según Black
Zona 1 Fosas y fisuras	1.0	Sistema de fosas y fisuras anfractuoso fisura o fosa que presenta coloración	No clasificada
	1.1	Pequeño defecto en una parte de una fosa o fisura	No clasificada
	1.2	Lesión moderada, la mayoría de las fosas y fisuras están afectadas	Clase I
	1.3	Lesión de mayor tamaño con al menos una cúspide debilitada	Clase I
	1.4	Lesión extensa en la que se han perdido una o más cúspides	Clase I
Zona 2 Área de contacto	2.0	Superficie desmineralizada sin cavitación	No clasificada
	2.1	Lesión cavitada con reborde marginal no involucrado	No clasificada
	2.2	Lesión moderada que involucra reborde marginal	Clase II en dientes posteriores Clase III dientes anteriores
	2.3	Lesión de mayor tamaño con al menos una cúspide debilitada lesión de mayor tamaño con ángulo incisal socavado	Clase II en dientes posteriores Clase III dientes anteriores
	2.4	Lesión extensa en la que se han perdido una o más cúspides lesión extensa con pérdida de ángulo incisal por caries o traumatismo	Clase II en dientes posteriores Clase IV en dientes anteriores
Zona 3 Gingival	3.0	Superficie desmineralizada o lesiones no cariosas incipientes	No clasificada
	3.1	Dentina afectada sin posibilidad de remineralización	No clasificada
	3.2	Lesión más extensa en dentina	Clase V
	3.3	Superficies proximales radicales involucradas	Clase II
	3.4	Dos o más superficies adyacentes afectadas	Clase V

En conclusión, se puede decir que los avances científicos de las últimas décadas sobre la etiología de la caries determinaron un cambio en la filosofía del tratamiento de la enfermedad.

La detección de manifestaciones tempranas en un examen clínico resulta imperiosa para un resultado exitoso a largo plazo. La comunidad odontológica, acostumbrada durante casi un siglo a diagnosticar lesiones de caries según la clasificación propuesta por Black en 1908, debió incorporar nuevos sistemas que incluyeran estadios previos a la cavitación. En el año 1997 Mount y Hume, y luego Lasfargues, Kaleka y Louis años más tarde, plantearon una nueva clasificación que contempla el progreso de la lesión en sus diferentes etapas.

En el afán de establecer un sistema universal que pueda brindar datos confiables y reproducibles para la toma de decisiones de políticas sanitarias y clínicas a nivel mundial, se desarrolló en 2005 la organización ICDAS con un completo sistema para la detección de los signos clínicos de la enfermedad.

CUADRO 4-3. DESCRIPCIÓN DE LOS CÓDIGOS ICDAS PARA LA CONDICIÓN DE LA SUPERFICIE DENTARIA A EVALUAR (PRIMER DÍGITO)

Condición de la superficie	
Código	Descripción
0	No restaurada, ni sellada
1	Sellada parcialmente
2	Sellada en su totalidad
3	Restauración color diente
4	Restauración en amalgama
5	Corona de acero inoxidable
6	Corona o carilla en porcelana, oro o metal-porcelana
7	Restauración perdida o fracturada
8	Restauración temporaria
9	Otras consideraciones

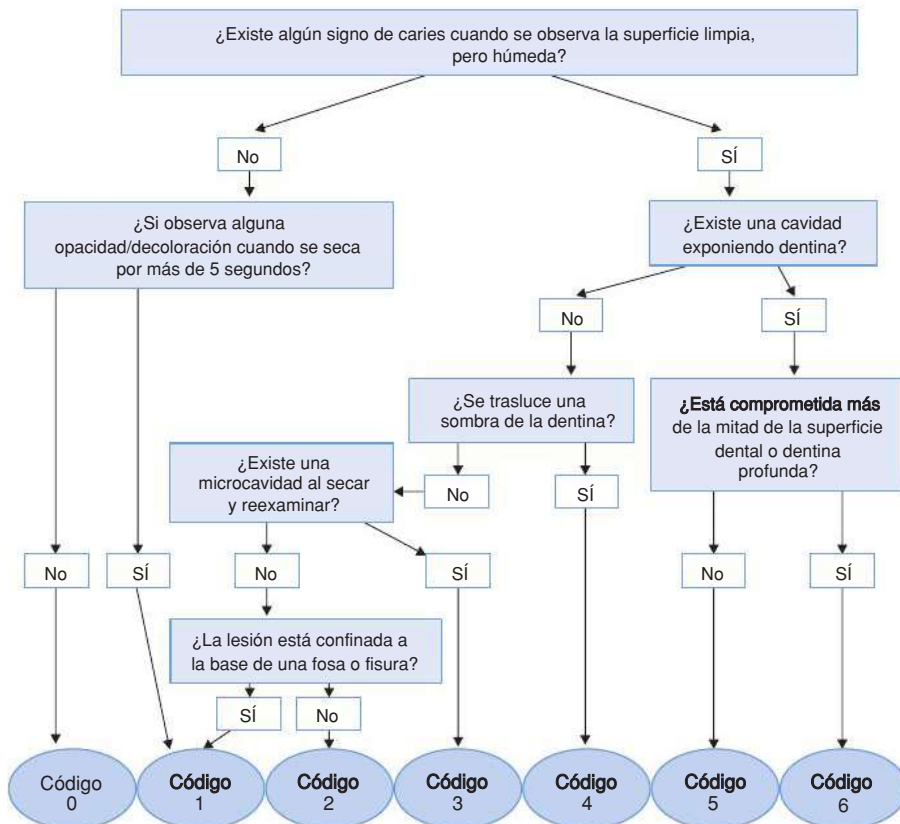


FIG. 4-18. Árbol de decisiones propuesto por ICDAS y su relación con las clasificaciones de Black, Mount y Home, y Lasfargues, Kaleka y Louis (gentileza del Dr. Fernando Maravankin).

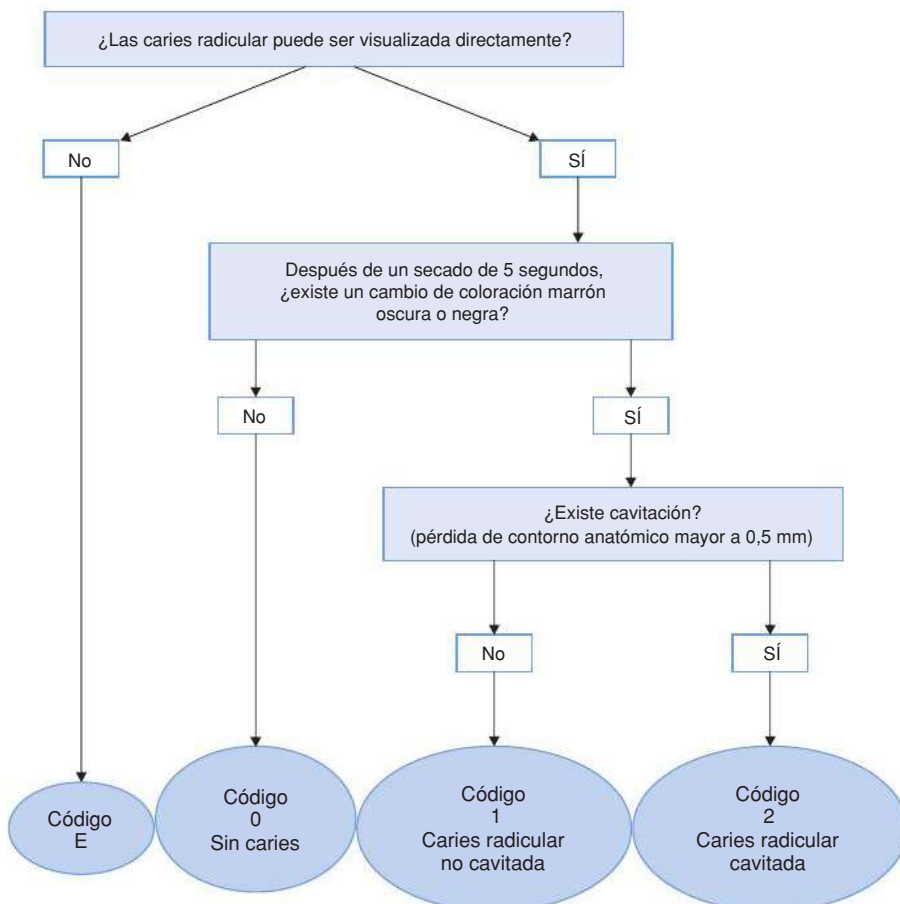


FIG. 4-19. Árbol de decisiones propuesto por ICDAS para las lesiones de las superficies radiculares.

Clasificación Kaleka, Lasfargues y Louis

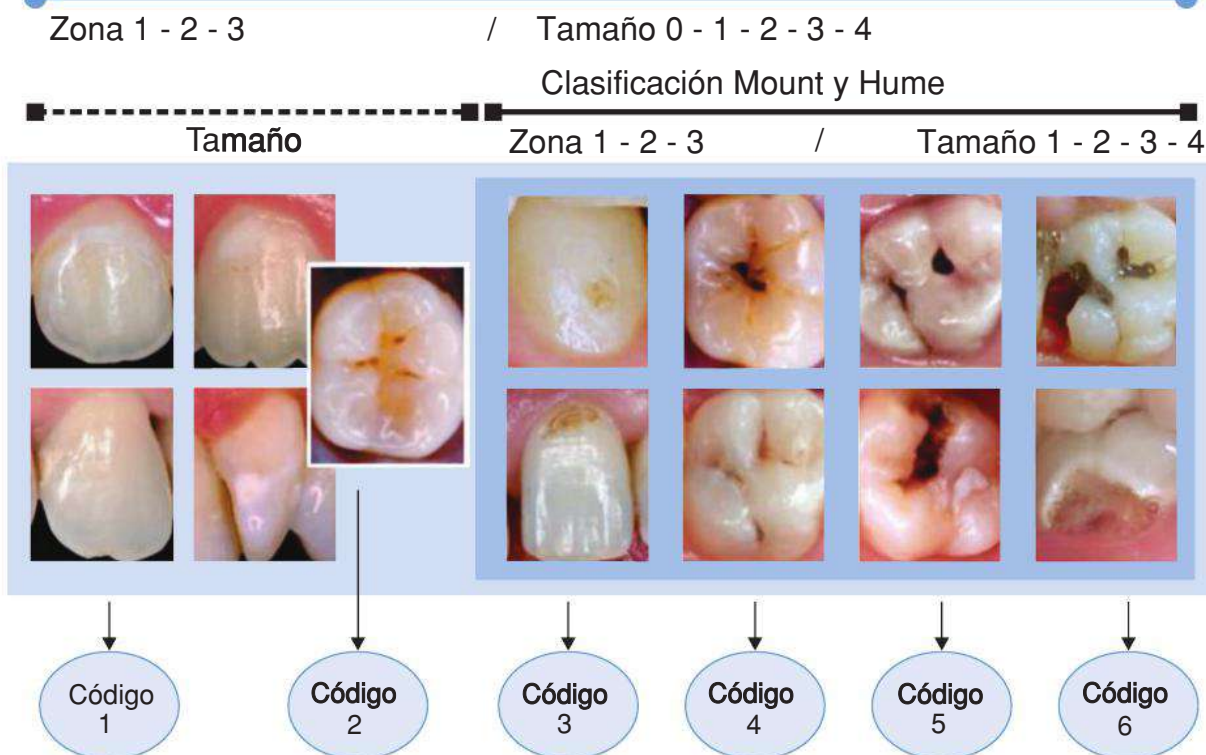


FIG. 4-20. Lesiones codificadas según ICDAS y su relación con las clasificaciones de Black, Mount y Hume, y Lasfargues, Kaleka y Louis (gentileza del Dr. Fernando Maravankin).

RESUMEN CONCEPTUAL

- **A principios del siglo xx Black estableció un paradigma** para la operatoria dental incorporando una clasificación de las lesiones cariosas tanto para su localización como para el diseño cavitario prescrito para su restauración, que permaneció vigente por casi más de cien años.
- **El fracaso de este paradigma, denominado “tratamiento quirúrgico restaurador”,** estuvo dado por los ciclos repetidos de caries, la remoción de tejido y la restauración, que no lograban contrarrestar la enfermedad y generalmente terminaban en la extracción de la pieza dentaria.
- **Los conocimientos actuales tanto sobre el control de la enfermedad de caries dental como sobre la remineralización de la estructura dentaria y la posibilidad de emplear materiales restauradores con técnicas adhesivas** conducen

a modificar el principio de Black de “extensión por prevención” por el de “prevención de la extensión”.

- **Mount y Hume, y posteriormente Lasfargues, proponen un nuevo sistema clasificatorio** que incorpora los conceptos modernos del tratamiento clínico de la caries organizando las lesiones cariosas según dos variables: los sitios frecuentes de acumulación de biofilm y su extensión o tamaño.
- **El ICDAS surgió ante la necesidad de incorporar un sistema estandarizado de detección de lesiones cariosas** que pueda ser utilizado para investigación, epidemiología, clínica y educación a nivel mundial y permita la recolección de datos comparables para la toma de decisiones de políticas sanitarias.

La autora agradece a los Dres. Fernando Maravankin, Gustavo Di Bella y María Emilia Iglesias por su colaboración y su apoyo continuo.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Black GV.** *A Work on Operative Dentistry*. Chicago: Medico-Dental Publishing 1908; vol. 2.
2. Mount GJ, A new paradigm for operative dentistry *J Conserv Dent*. 2008 Jan-Mar; 11(1): 3-10.
3. **Mount GJ, Tyas MJ, Duke ES, Lasfargues JJ and Kaleka R, Hume WR.** A proposal for a new classification of lesions of exposed tooth surfaces. *Int Dent J* (2006)56,82-91.
4. **Nocchi, EC.** *Odontología restauradora, Salud y Estética 2.a ed.* Ed Médica Panamericana 2008.
5. **Lasfargues JJ, Kaleka R & Louis JJ (2000)** A new system of minimally invasive preparations: The Si/Sta concept In Roulet JF & Degrange M Adhesion: The Silent Revolution in Dentistry Chicago: Quintessence 107-51.
6. **Mount GJ, Hume WR.** A revised classification of carious lesions by site and size. *Quintessence Int*. 1997 May; 28(5):301-3.
7. **Mount GJ and Hume WR.** *Conservación y restauración de la estructura dental*. Ed. Elsevier, 1999.
8. **International Caries Detection and Assessment System (ICDAS)** Coordinating Committee. Appendix. Criteria Manual. Revised in Dec and Jul 2009. Bogotá, Colombia and Budapest, Hungary
9. **Piovano S, Squassi A, Bordoni N, Estado Del arte de indicadores para la medición de caries dental.** *Rev Fac de Odont. (UBA)* 2010;vol. 25 N58:29-43.
10. **Topping GV, Pitts NB; International Caries Detection and Assessment System Committee** Clinical visual caries detection Monogr Oral Sci. 2009; 21:15-41. Epub 2009 Jun 3. Review.
11. **Resumen de presentaciones. Reunión ICDAS. Sistema Internacional de Valoración y Detección de Caries.** Bogotá, Colombia, Dic 2008; 1-10.
12. **ICDAS e-learning programme (homepage on Internet) ICDAS** Foundation International Caries Detection and Assessment System. Disponible en: <http://www.icdas.org/elearning.html>

LESIONES CERVICALES NO CARIOSAS Y CARIOSAS

NÉLIDA CUNIBERTI DE ROSSI y GUILLERMO ROSSI

Primera parte: lesiones cervicales no cariosas

INTRODUCCIÓN

Es importante reconocer que el desgaste dentario existe desde el origen de la humanidad. La pérdida de la estructura dentaria fisiológica en un año es de 20 a 38 μm ; superados estos valores, se consideran pérdidas patológicas. La forma de elaboración de los alimentos, los hábitos de ingesta y el alto índice de estrés al que en las últimas décadas está sometido el hombre ha aumentado el grado y tipo de desgaste. Otro factor a tener en cuenta es la longevidad dental como consecuencia de la prevención y del aumento de la expectativa de vida del hombre.

Diferentes estilos de vida o conductas pueden ser importantes para la etiología de la erosión dental, como por ejemplo una calidad de vida sana, con dietas altas en frutas ácidas y vegetales, excesivo consumo de bebidas deportivas, así como también un estilo de vida insalubre, el consumo de alcohol y de drogas. Los hábitos lesivos pueden ser controlados y se pueden corregir los daños que estos generan.

Las lesiones cervicales no cariosas se clasifican en: **abrasión, erosión-corrosión, abfracción y sus múltiples combinaciones.**

ABRASIÓN

Definición

Es el desgaste de la estructura dentaria causada por el frotado, raspado o pulido provenientes de objetos extraños y/o

sustancias introducidas en la boca que, al contactar con los dientes, generan la pérdida de los tejidos duros a nivel del límite amelocementario (**fig. 5-1**).¹⁻³

Localización

Se localiza en el límite amelocementario (LAC) (**fig. 5-2**), más frecuentemente por vestibular y desde canino a primer molar. Los más afectados son los premolares del maxilar superior.²⁻⁴

Características clínicas



La abrasión presenta un contorno indefinido, con una superficie dura y pulida, a veces con grietas (**fig. 5-3A**).

- No presenta placa bacteriana ni manchas de coloración (**fig. 5-3B**).
- El esmalte se ve liso, plano y brillante; la dentina expuesta se presenta extremadamente pulida.
- La forma de la lesión es de plato amplio con márgenes no definidos, acompañada de recesión gingival.

Es una lesión que evoluciona a través del tiempo, mientras el diente esta sometido a la acción del cepillado sin que ello involucre la edad cronológica. La respuesta defensiva del complejo dentinopulpar frente a la agresión que genera la abrasión se

concreta en la progresiva hipercalcificación tubular y esclerosis de la dentina subyacente a la lesión, además de la formación de dentina secundaria reparativa en la región pulpar correspondiente (**figs. 5-4A y B**).



FIG. 5-1. Se observa a la altura del LAC del canino una lesión cervical producto de la abrasión por cepillado exagerado.



FIG. 5-2. Lesión cervical por abrasión, que compromete el sector superior derecho.

Keros J. y Barig I.⁵ investigaron la relación entre el desgaste dentario y el ancho del canal radicular, evaluados en sentido mesiodistal, vestibulolingual y oclusal. Se observó una significativa disminución del diámetro del canal radicular ante la



FIG. 5-3. A y B. Características clínicas de la abrasión. Presenta un contorno indefinido con superficie dura y pulida. La dentina se presenta esclerosada. No presenta placa bacteriana ni manchas de coloración. El esmalte y la dentina se presentan extremadamente pulidos. Lesión en forma de plato con márgenes no definidos acompañada por recesión gingival. Vista de perfil, donde se manifiesta la lesión en forma de plato acompañada por recesión gingival.

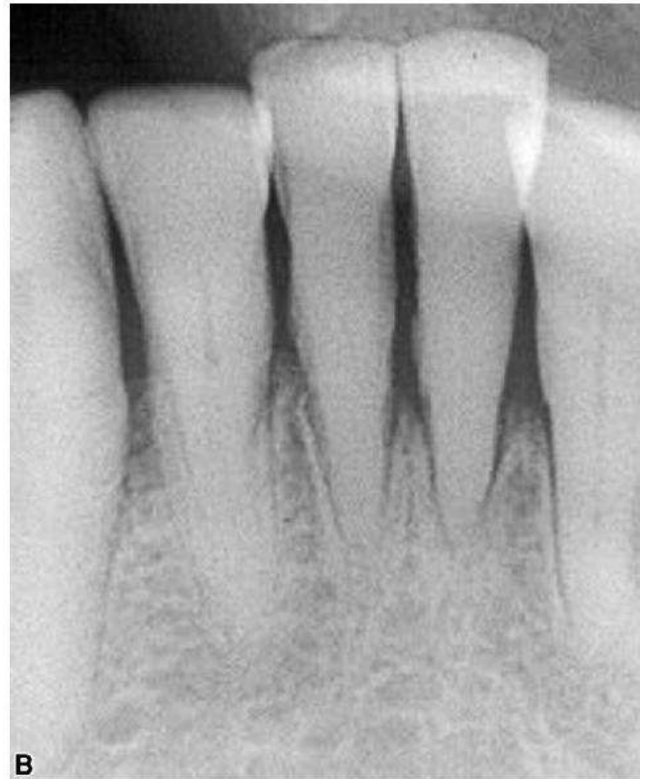


FIG. 5-4. A. La presencia de la abrasión en los incisivos inferiores genera una respuesta defensiva del complejo dentinopulpar. **B.** Imagen radiográfica que muestra conductos radiculares estrechos en consonancia con la agresión externa.

presencia de abrasiones. La abrasión es acompañada por la recesión del margen gingival, con defectos mucogingivales o sin estos (fig. 5-5).²

Siendo la tabla ósea vestibular delgada y sin tejido esponjoso, el cepillado exagerado provoca un proceso inflamatorio no bacteriano, que da lugar a la pérdida de tejido óseo y al fácil desplazamiento del margen gingival hacia apical.

Etiología de la abrasión

Las **causas de la abrasión** pueden clasificarse en individuales, materiales, asociados al trabajo o profesión, y asociados a tratamientos.

Individuales

El factor más importante en la etiología de la abrasión es el cepillado con la utilización de pastas abrasivas. Se deberá tener en cuenta la técnica, fuerza, frecuencia, tiempo y localización del inicio del cepillado.⁴

Las lesiones suelen ser más importantes en la hemiarcada opuesta a la mano hábil utilizada por el individuo para tomar el cepillo. También puede observarse que el desgaste es más intenso en los dientes más prominentes de la arcada, como por ejemplo los caninos.

Materiales

Las pastas dentales en general están compuestas por un detergente, un abrasivo, agentes para saborizar y sustancias para facilitar su preparación. Los abrasivos que integran la composición de los dentífricos son el carbonato de calcio, el óxido de aluminio, la sílica hidratada y el bicarbonato de sodio.

Dyer y Addy⁶ **estudiaron la abrasión por cepillado. Dichos estudios** se centraron en la abrasividad de los dentífricos, ya que el cepillo por



FIG. 5-5. La abrasión es acompañada por recesión del margen gingival.

sí solo tiene poco efecto sobre el esmalte y la dentina. Habría, pues, que descartar el paradigma de que la abrasión se debe a la dureza de las cerdas, la técnica de cepillado, la duración de la fuerza y la frecuencia, para concentrarse más en la abrasividad del dentífrico.

Los elementos de higiene deben utilizarse en forma más cautelosa cuando se está en presencia de dentina expuesta al medio bucal, ya que el esmalte resiste muy bien a una higiene correcta, pero la dentina expuesta presenta índices de desgaste abrasivo mayores que el del esmalte.⁷



El cepillado y el uso de palillos interdentales sin dentífrico producen lesiones mínimas al esmalte y a la dentina, aun con el paso del tiempo. El dentífrico es más relevante que el cepillo y el palillo en cuanto al desgaste.

El desgaste va a depender de:⁸⁻¹²

- La abrasividad y cantidad de la pasta.
- La longitud del mango (cuanto más próxima es la toma de la parte activa, más fuerza se generará).
- La presión ejercida.
- El tipo de cerdas (dura o blanda).
- La terminación de las cerdas (las redondeadas son menos lesivas).
- El flujo salival.

Asociados al trabajo o profesión

Los hábitos lesivos (como el interponer elementos entre los dientes y los labios), el polvo ambiental entre quienes trabajan con sustancias abrasivas son factores capaces de provocar abrasión (fig. 5-6).

En el tercio cervical el abrasivo queda pegado y más aún si hay placa en el momento del cepillado. Juntamente con la acción de la pasta dental, esto aumenta la capacidad abrasiva de esta; por lo tanto se genera un círculo vicioso que favorece la pérdida de estructura dentaria por desgaste.



FIG. 5-6. Abrasión asociada a la profesión. En este caso se trata de una paciente escultora cuyo hábito era el de sujetar algunos instrumentos de trabajo entre labios y dientes. La pigmentación exógena es producto de los materiales utilizados. Su historia clínica no manifiesta la presencia de ningún elemento erosivo.

Asociados a tratamientos

Tratamiento periodontal

El uso de técnicas de higiene bucal inadecuadas con elementos incorrectos, así como también la instrumentación excesiva por acción de reiterados raspajes y alisados radiculares, provoca la eliminación del cemento y la consecuente exposición de los túbulos dentinarios. Esto puede generar hipersensibilidad.

Tratamiento protésico

Se producen lesiones por los retenedores de prótesis removibles dentomucosoportadas cuando se ubican los brazos retentivos de una prótesis parcial removible en un lugar inadecuado o cuando existe falta del apoyo oclusal. Ello provoca su desplazamiento hacia apical y la consiguiente pérdida de su función (fig. 5-7).^{13,14}

Tratamientos cosméticos

Los trabajos de investigación han demostrado que la utilización de blanqueadores dentales no aumenta la susceptibilidad del esmalte al desgaste abrasivo y erosivo, independientemente del dentífrico usado. Los blanqueamientos con peróxido de carbamida al 10% no aumentan el desgaste erosivo del esmalte; sin embargo, pueden cambiar el desgaste abrasivo de la dentina.

EROSIÓN O CORROSIÓN

Definición

La erosión, también llamada “corrosión”, se define como la pérdida de la superficie de la estructura de las piezas dentales por acción química, ante la presencia continua, en forma prolongada y reiterada en el tiempo, de agentes desmineralizantes, especialmente ácidos y quelantes. Estos no involucran la presencia de bacterias (fig. 5-8 y recuadro 5-1).¹⁵⁻¹⁷



FIG. 5-7. Abrasión provocada por el retenedor mal diseñado.

Etiología

En la etiología de la erosión intervienen factores extrínsecos e intrínsecos (**recuadro 5-2**).

Factores extrínsecos

Ácidos exógenos

Generalmente son de procedencia ocupacional,¹⁸ en donde los trabajadores, al estar expuestos a la influencia de vapores ambientales, pueden presentar lesiones corrosivas. (p. ej., los que afectan a los trabajadores de fábricas de baterías (ácido sulfúrico),¹⁹ galvanizados, fertilizantes, industrias químicas (ácido clorhídrico), o a los enólogos).²⁰ Con respecto a los enólogos, se ha comprobado que pueden llegar a catar alrededor de 30 clases de vinos diferentes por sesión, y la lesión se ubica en vestibular de incisivos superiores. Otra de las causas es la incidencia de la mala cloración de las piletas en los nadadores. Se ubica siempre en vestibular de incisivos superiores e inferiores.

Medicamentosos

Hay evidencias que demuestran que se generan erosiones en tratamientos prolongados con vitamina C por la acción del



FIG. 5-8. Erosión en incisivos centrales provocada por la succión de limón por más de diez años.

ácido ascórbico sobre el esmalte. Más aún si el comprimido es efervescente, por la doble acción de la droga y el compuesto que genera la efervescencia. Uno potencia al otro (**fig. 5-9**).

Estudios demuestran que pastillas de nitroglicerina en pacientes con angina de pecho generan lesiones erosivas por su uso prolongado. Lo mismo ocurre con el uso continuo del ácido acetilsalicílico en aquellos pacientes que tienen como hábito masticar o colocar el comprimido entre las piezas dentales y los tejidos blandos bucales.

RECUADRO 5-1. ACCIÓN DEL ÁCIDO SOBRE LOS TEJIDOS DENTARIOS

El esmalte está compuesto por 87% de sustancia inorgánica y es rápidamente disuelto en medio ácido. La dentina tiene solo 47% de sustancia inorgánica, por lo cual es más susceptible al ataque ácido.²⁴ El ion hidrógeno o el quelante disuelve el cristal de hidroxipatita, ataca la vaina del prisma y después el núcleo

de este, dando una apariencia clínica de “panal de abeja”. En la dentina, los eventos de desmineralización son los mismos, pero más complejos debido al alto contenido de material orgánico. Este ejerce un efecto buffer y obstaculiza la difusión del agente desmineralizante (**fig. 5-1-1**).

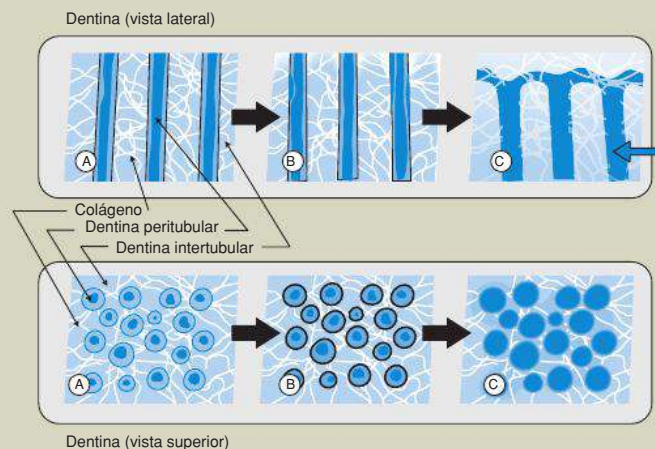


FIG. 5-1-1. Esquema del mecanismo de acción de un agente erosivo sobre la dentina.

RECUADRO 5-2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EROSIÓN DENTAL

Factores biológicos^{35,36} que modifican o afectan los procesos de erosión dental:

- La saliva.
- La composición y estructura anatómica del diente.
- La anatomía de los tejidos blandos orales.
- Los movimientos de la deglución.

La contribución de la saliva como protector natural y la formación de la película adquirida pueden considerarse importantes. Las funciones protectoras de la saliva con respecto

a la erosión son:

- La dilución y limpieza de las sustancias erosivas.
- Neutralización y *buffering* de los ácidos.
- Provisión de calcio y fosfato y la posibilidad de la fluoración necesaria para remineralizar.
- Tanto la cantidad como calidad de la saliva pueden ser responsables de algunas de las diferencias observadas en la susceptibilidad de diferentes pacientes con erosión.

Los diuréticos, los antidepresivos, los hipotensores, los antieméticos, los antiparkinsonianos, los antihistamínicos, algunos tranquilizantes, los tratamientos con citostáticos (así como también la medicación utilizada para los asmáticos) actúan disminuyendo la cantidad de saliva. Por lo tanto, se ve afectada la posibilidad de remineralización y neutralización ante la presencia de un elemento ácido.

Dietéticos

Es un factor muy importante en la formación de estas lesiones. Una dieta ácida colabora en la disolución del esmalte.²¹ Holloway²² e Imfeld²³ mencionan la importancia de las bebidas como factor erosivo, p. ej., las *soft-drinks*, que poseen altas concentraciones de ácido fosfórico (como bebidas colas o naranjadas gasificadas) (fig. 5-10 y recuadro 5-3).

Las bebidas cola alcanzan un pH entre 2,37 y 2,81. No solo generan erosión por su bajo pH, sino que aquellas que poseen azúcar dan lugar al inicio de descalcificación por caries.

Las bebidas deportivas (suplemento mineral) poseen en su composición ácido ascórbico, maleico o tartárico, con

un pH similar al de los jugos de fruta, que oscila en los 3,8. En consecuencia, tienen un pH menos ácido que las bebidas cola, por lo tanto son más fáciles de neutralizar por la saliva. Si bien estas bebidas presentan un cierto grado de erosividad, habrá que tener en cuenta sus otros componentes, ya que en algunas de estas aparecen compuestos como el calcio (yogur) o el carbonato de calcio (bebidas gaseosas), que pueden llegar a disminuir su potencial erosivo (fig. 5-11).

Muchos deportistas corren el riesgo de erosión cuando, para reducir la deshidratación y como consecuencia de la sequedad bucal, sostienen y succionan trozos de frutas cítricas. Ejercicios vigorosos muestran un incremento del reflujo gastroesofágico en algunos individuos, lo que trae aparejada la presencia de lesiones erosivas.

El ácido cítrico es característico y predominante en los jugos; el ácido maleico es el que le sigue en importancia. Los vinagres y los vinos tienen un pH de 2,3 a 2,7, por lo tanto se convierten en sustancias altamente erosivas. Las cervezas son, de las bebidas alcohólicas, las menos erosivas ya que poseen un pH promedio de 4,3 próximo a los 5,5, a partir del cual no se produce daño



FIG. 5-9. Erosión provocada por el hábito de colocar entre el labio superior y los incisivos el comprimido efervescente de vitamina C, sumado a un intenso cepillado para evitar la aparición de caries. Evolución de la lesión erosiva en 12 años. Se observa salud gingival y la progresión de la pérdida de estructura dentaria a la dentina.



FIG. 5-10. Erosión. La paciente medicada con sedantes que disminuyen el flujo salival, lo que la indujo a tomar grandes cantidades de jugo de pomelo y naranja. Obsérvese la pérdida de esmalte en el incisivo central y la superficie aplanada del lateral y canino producto de la disolución ácida.

RECUADRO 5-3. EL PROBLEMA DE LA EROSIVIDAD DE LAS BEBIDAS

Los trabajos de investigación sugieren lo siguiente para reducir la erosividad de las bebidas:

- Siendo las *soft-drinks* la mayor fuente de erosión, advertir sobre el impacto de estas al usarlas.
- Reducir totalmente su ingesta y frecuencia.
- Cambiar por bebidas no erosivas.
- Evitar métodos dañinos de bebida (como beber por la boca [swishing], usando pajitas en dientes anteriores).
- Desarrollar bebidas menos erosivas (adicionando iones que inhiben la disolución, como el flúor).
- Adicionar inhibidores poliméricos de la disolución.
- Combinar métodos.
- Aumentado el pH, usar una concentración menor del jugo de fruta, para hacerla más diluida y a la vez reducir la capacidad buffer.

Los investigadores están trabajando en la incorporación de inhibidores de la disolución para procurar unirlos a la superficie

del cristal y liberarlos lentamente previniendo la liberación de iones como:

- **Iones simples:** como el flúor y los iones metálicos: Cu^{++} Fe^{+++}
 - **Polímeros:** tienen una alta afinidad por las superficies de la hidroxiapatita, e interfieren con la pérdida de iones minerales de la superficie de los cristales.
- La goma de mascar con caseína y complejos fosfatos contienen grupos aniónicos que se ionizan a bajo pH (piruvato, fosfoserina o grupo fosfato). Otros inhibidores son menos ácidos (ovoalbúmina, aislado de proteína de soja). Al presente hay muy poca información que sostenga la hipótesis de que los polímeros interactúan con la superficie dentaria.
- **Fosfatos complejos:** trifosfato, polifosfato.
 - **Proteínas y péptidos.**

al esmalte. Sí pueden provocar daño a la dentina, la cual puede verse afectada con pH de 6,8 (cuadro 5-1).

La frecuencia, duración, temperatura, manera de exposición del ácido de comidas y bebidas han demostrado cómo afectan a la progresión de la erosión. Podría advertirse a los pacientes de almacenar las bebidas en el refrigerador o agregar hielo para reducir la temperatura y diluir el ácido para de esta forma disminuir el riesgo de la erosión.

Es imprescindible realizar un correcto diagnóstico diferencial entre una lesión erosiva y una mancha blanca, recordando que una responde a la acción de ácidos de origen no bacteriano y la otra al ácido láctico proveniente de la placa bacteriana.

Se deberá tener en cuenta que la presencia de un pH ácido de 4,2 que decididamente es erosivo interrumpe el proceso cariogénico

provocado por el *streptococcus mutans*. Por ello es raro que la erosión y la caries vayan juntas, aunque recientes trabajos de investigación han llegado a demostrar que ambos procesos (la caries y la erosión) pueden aparecer simultáneamente en adolescentes.



La erosión intraoral depende de:

A) Bebida:

- pH.
- Concentración de calcio y fosfato.
- Capacidad buffer.
- Inhibidores.
- Temperatura.

B) Sujeto:

- Conducta con la bebida (flujo de la bebida sobre el diente).

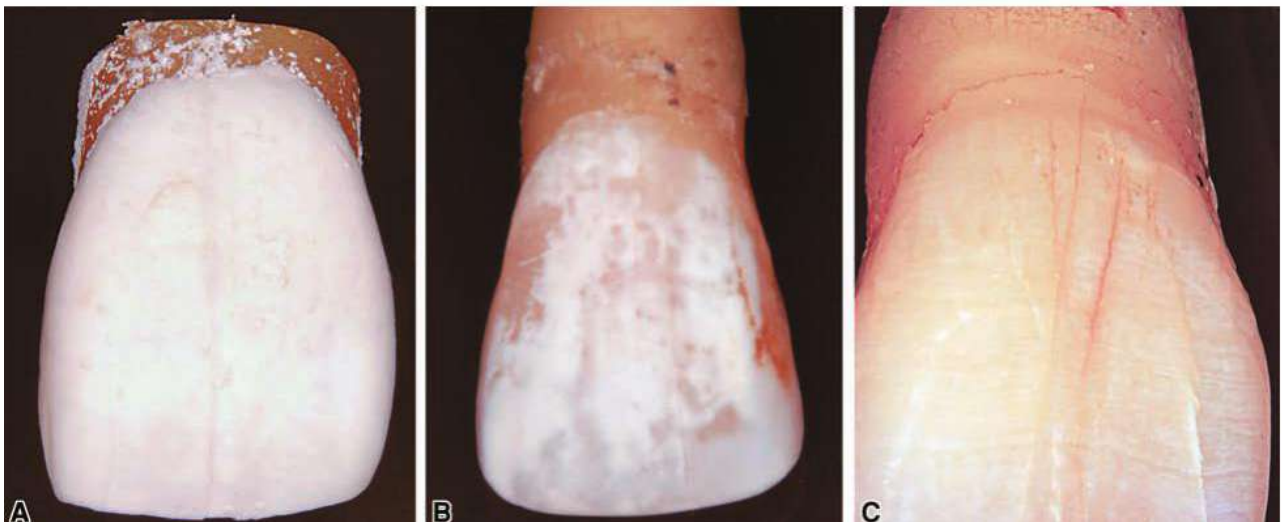


FIG. 5-11. Aspecto de la superficie de esmalte luego de haber sido sometida a la acción de desmineralizantes. A. Limón. B. Vinagre. C. Bebida cola.

CUADRO 5-1. ESCALA DE VALORES DE PH DE BEBIDAS. ALGUNOS VALORES COMUNES DEL PH

Sustancia/disolución	pH
Disolución de HCl 1 M	0
Jugo gástrico	1,5
Jugo de limón	2,4
Refresco de cola	2,5
Vinagre	2,9
Jugo de naranja o manzana	3
Cerveza	4,5
Café	5
Té	5,5
Lluvia ácida	< 5,6
Saliva (pacientes con cáncer)	4,5 a 5,7
Orina	5,5 - 6,5
Leche	6,5
Agua pura	7
Saliva humana	6,5 a 7,4
Sangre	7,35 a 7,45
Agua de mar	8
Jabón de manos	9 a 10
Amoniaco	11,5
Hipoclorito de sodio	12,5
Hidróxido sódico	13,5 a 14

- Tejido (esmalte o dentina).
- Factores salivales (capacidad buffer, nivel de flujo, inhibidores).
- Película.

Factores intrínsecos

Somáticos o involuntarios

Entre estos factores figura la presencia del jugo gástrico en boca, que puede ser por regurgitación o por vómito. El reflujo gastroesofágico es una condición fisiológica que suele estar presente en muchos individuos. Se presenta en el embarazo, el alcoholismo y las úlceras. Un alto porcentaje de la población

suele tener episodios de pirosis (presencia de los vapores del ácido clorhídrico).²⁵ La acción del ácido proveniente del reflujo es más prolongada, lenta, silenciosa y espontánea, se mezcla con la comida, y generalmente es desconocida por el paciente. El contenido del jugo gástrico que aparece en la cavidad bucal está formado por ácido hidrociorhídrico, pepsina, sales biliares y tripsina.^{26,27} En la erosión, la dentina expuesta es producto de la disolución del esmalte por acción del ácido clorhídrico y de la pepsina (enzima proteolítica del jugo gástrico). La cantidad, calidad y tiempo del material corrosivo que permanece en contacto con los dientes es el causante del daño²⁸ (fig. 5-12). La saliva, por su pH alcalino, tiende a neutralizar la acidez provocada por el reflujo. Ocasionalmente la acidez puede ser demasiado elevada, y la saliva puede ser incapaz de neutralizarla. El grado de acidez es tan alto que se ha demostrado que en el dorso de la lengua habita *Helicobacter pylori*, bacteria responsable de la úlcera gástrica y duodenal. En consecuencia, el ácido causa la desmineralización en las zonas donde primero contacta.²⁹⁻³⁰

Psicosomáticos o voluntarios

Entre estos factores aparecen los disturbios alimentarios, como son la *anorexia* y la *bulimia*.

La bulimia (también llamada “síndrome de comer y vomitar compulsivamente”) es un desorden psiquiátrico en donde la frecuente regurgitación forzada y el vómito provocado generan la disolución ácida de las superficies dentarias expuestas, con efectos devastadores (fig. 5-13).¹⁷ La mayor incidencia se da en mujeres jóvenes, las cuales están obsesionadas por mantener su figura, comen compulsivamente y recurren al vómito para controlar el peso.

Los principales efectos odontológicos de la bulimia son alteraciones de las glándulas salivales; consecuentemente hay xerostomía, decoloración y erosión en el esmalte dentario (fig. 5-14 y recuadro 5-4). Dichas lesiones se presentan siempre en caras palatinas superiores, excepto en lingual de incisivos inferiores, ya que la lengua protege dichas caras en el momento del vómito (fig. 5-15). Jarvinen,³¹ Scheutzel,³² Penaut,³³ y Staninec³⁴



FIG. 5-12. Paciente, sexo femenino. 50 años. Lesiones erosivas producidas por reflujo gastroesofágico.



FIG. 5-13. Efecto devastador sobre el esmalte palatino por el repetido contacto con el contenido gástrico. Obsérvense los contactos oclusales. La mitad gingival de la cara palatina queda totalmente fuera del contacto oclusal que se manifiesta en el tercio incisal.



FIG. 5-14. Paciente bulímica. Erosión manifiesta en la cara palatina de los premolares superiores. Apariencia redondeada en la superficie y bordes dentarios. Es una lesión que debe ser observada y monitoreada a través del tiempo (es de tipo longitudinal).

encontraron que no solo estaban relacionadas con la duración y frecuencia del vómito o regurgitación, sino también con los hábitos de higiene oral del paciente después de haber estado expuesto a la presencia del ácido gástrico.

El odontólogo puede jugar un rol muy importante en este tipo de trastornos. Es uno de los primeros que puede llegar a diagnosticarlos ya sea por el estado del esmalte (presenta el aspecto de esmalte grabado) o por la evaluación de las restauraciones.

Si la etiología de la erosión no es tratada médicamente, la pérdida de estructura dental causada por el ácido se verá acelerada y, cuando alcance la dentina, tendrá un patrón destructivo más profundo. En los trastornos de conducta alimentaria tratados por un equipo multidisciplinario desaparecen los síntomas, excepto los daños en las piezas dentarias.

Los prismas del esmalte, al encontrarse en disolución, se arrastrarían más fácilmente con el cepillado, sin descontar la influencia de factores constitucionales como la naturaleza de los tejidos duros, su grado de mineralización y contenido de flúor.



- Todo tratamiento de rehabilitación dental debe ser realizado después de inactivar la erosión.
- Modificar la oportunidad del cepillado (nunca inmediatamente después del vómito).

- Reemplazar pastas dentales convencionales por geles fluorados, colutorios con sustancias neutralizantes del pH como el bicarbonato.
- Incentivar el consumo de goma de mascar para aumentar la cantidad de saliva.

Es de recalcar la importancia manifiesta de reconocer ciertas conductas habituales de estos pacientes, como la de levantarse de la mesa en forma compulsiva inmediatamente después de haber comido y retornar higienizado. La higienización será meticulosa y repetida (y perfumada) para enmascarar el olor del vómito. Los **pacientes anoréxicos manifiestan menor interés** que el bulímico respecto de la higiene bucal. La misma sicopatología de la anorexia afecta la distorsión de la percepción propia y de la imagen corporal.

Los bulímicos y anoréxicos presentan **xerostomía**. En los bulímicos es ocasionada por el vómito a consecuencia del atracón, y se ha informado una importante disminución de la tasa-flujo de saliva no estimulada. En los anoréxicos aparece una deshidratación crónica por el uso de laxantes, diuréticos y ayunos prolongados y medicación anorexígena, lo que generaría una disminución del flujo salival.

RECUADRO 5-4. BULIMIA Y EROSIÓN DENTAL

El mecanismo patógeno de la erosión en los bulímicos tiene dos etapas:

a) **En un principio el ácido del vómito disuelve el cristal de hidroxipatita** por la unión del hidrógeno del ácido con el calcio del esmalte.

b) **Por otro lado, por la abrasión mecánica del cepillado** que arrastra los prismas debilitados por el ácido (lo cual agrava la situación) y se genera abrasión química.

De esta forma el paciente, al cepillarse inmediatamente después del vómito, elimina el mal olor, el mal sabor y la sensación áspera de la boca.



FIG. 5-15. Erosión típica de paciente bulímica con pérdida de estructura dentaria en las caras palatinas de incisivos superiores. Obsérvese que la marca del contacto oclusal indica que la pérdida de estructura dentaria no responde a una causa oclusal. La lesión se manifiesta solo en palatino, sin haber afectado las caras vestibulares.

Los anoréxicos recurren a maniobras para atrofiar las papilas gustativas con el fin de evitar el placer de la comida, como por ejemplo la preparación de una mezcla de mostaza y jugo de limón que actúa en forma sinérgica para la erosión con la disminución de la saliva. La saliva juega un rol muy importante, ya que actúa limpiando y como *buffer*.

Otro desorden de conducta es la **rumiación**, que consiste en la regurgitación forzada de comida no digerida dentro de los primeros minutos de comenzar a comer o luego de comer. La comida es nuevamente llevada a la boca o remasticada y luego tragada o expectorada. Esto se encuentra en infantes de 3-6

meses, entre el 6-10% de personas institucionalizadas mentales y el 20% de bulímicos adultos con inteligencia normal.

Características clínicas

La erosión posee una superficie defectuosa, suave, de aspecto ligeramente rugoso y opaco. Se presenta como una superficie aplanada, tal cual lo demuestra su perfil en impresiones con compuestos elásticos (**fig. 5-16**).

- El **esmalte se ve liso, opaco, sin decoloración, con perique-matías ausentes y con la matriz inorgánica desmineralizada** (**fig. 5-17**).
- En la **dentina los ácidos débiles actúan sobre el tejido intertubular y los ácidos fuertes atacan la zona peritubular**. Consecuentemente, quedan aberturas en forma de embudo (**fig. 5-18**).

Si se analizan otras caras del diente ante la presencia del ácido, las cúspides dentarias pueden aparecer erosionadas en forma de copa o cúspide invertida o redondeadas. Donde existen restauraciones se presentan por encima de la estructura dentaria que la rodea, dando la sensación de que emergieran sobre el diente. En la literatura esta lesión es llamada “panal de abeja”. En el momento del vómito, el ácido queda dentro de esas oquedades, y la saliva es incapaz de neutralizarlo (**figs. 5-19 y 5-20**). El desafío ácido es mucho mayor que el desafío cariogénico porque el pH es más bajo.

Véase **recuadro 5-1**.

La formación de la película adquirida protege de la desmineralización. Las teorías sobre el efecto retardador de la película en la erosión comprenden:

- La **restricción de la difusión general de H⁺ y de iones minerales**.
- La **restricción de la difusión selectiva de aniones y cationes** (membrana ion selectiva).

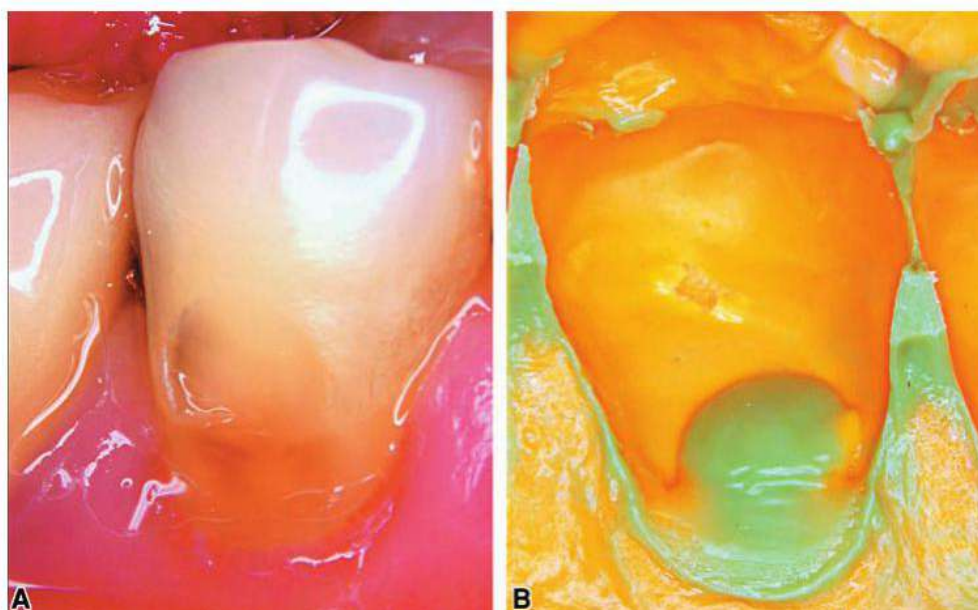


FIG. 5-16. A. Característica clínica de la erosión. Superficie de aspecto opaco ligeramente cóncavo, sin límites precisos. **B.** Impresión de una erosión que muestra su perfil.

- Las proteínas de la película se absorben a los cristales superficiales y bloquean los sitios de disolución.

El tiempo requerido para la formación de la película adquirida que provea óptima protección oscila entre 3 minutos y 24 horas.³⁷



FIG. 5-17. Erosión en esmalte.



FIG. 5-18. Las cúspides dentarias aparecen perdidas tomando una forma de copa o cúspide invertida por acción del ácido.



FIG. 5-19. Erosión o corrosión ácida. Daño provocado por el ácido, que erosiona o corroe el tejido dentario, y la restauración se encuentra sobresaliendo de la cara oclusal. En la literatura esta lesión es llamada "panal de abeja". En el momento del vómito, el ácido queda dentro de esas oquedades.



El diagnóstico de formas tempranas de erosión es dificultoso, lo cual es acompañado por pocos signos y síntomas. No hay instrumental disponible en la práctica dental rutinaria para la detección específica de la erosión dental y su progreso. Entonces, la apariencia clínica es más importante para los odontólogos para diagnosticar esta condición de particular importancia y detectar los signos tempranos de la erosión dental (Lussi A.).

ABFRACCIÓN

Definición

Se denomina abfracción a la "lesión en forma de cuña en el LAC (límite amelocementario) causada por fuerzas oclusales excéntricas que llevan a la flexión dental" (figs. 5-21 y 5-22 y recuadro 5-5).^{38,39}

La sinonimia más actual corresponde a *síndrome de compresión*. Se define como *síndrome de compresión* por ser la lesión la evidencia de un conjunto de signos (pérdida de estructura dentaria en forma de cuña y la fractura y el desprendimiento reiterado de restauraciones) y de síntomas (la hipersensibilidad dentinaria, cuando la lesión está en actividad).

Etiopatogenia

El componente lateral o excéntrico en sentido vestibulolingual de las fuerzas oclusales que aparecen durante la parafunción provoca un arqueamiento de la corona dentaria que toma como fulcrum la región cervical. Estas fuerzas parafuncionales se concentran en el límite amelocementario, flexionan el diente y se consideran lesivas.

El principio de Newton enuncia que "ante una fuerza existe una reacción en sentido opuesto, de la misma magnitud y a esta se la denomina tensión". El diente, entonces, se opone a dicha fuerza con una resistencia, igual y en sentido contrario a la fuerza recibida, por lo tanto habrá tensión que se manifestará como fatiga en el tercio cervical con la flexión del diente (fig. 5-23).

El tercio cervical es una zona anatómica e histológicamente desprotegida.

Los factores que hacen a esta zona más vulnerable son:

- El grosor del esmalte que tiene un espesor menor a $0,5 \mu\text{m}$.
- La angulación de sus prismas (de 106°).
- La presencia de poros y canales que existen entre los prismas del esmalte.
- Dos de los cuatro casos de Choquet: En uno de estos, el esmalte se encima sobre el cemento y en el otro la dentina queda expuesta sin ser cubierta por esmalte o cemento.

La macromorfología y micromorfología del esmalte en la región cervical permite demostrar su vulnerabilidad frente a agresiones físicas y químicas.

El estrés traccional en el límite amelocementario de la superficie vestibular provocaría fatiga, flexión y deformación del diente.

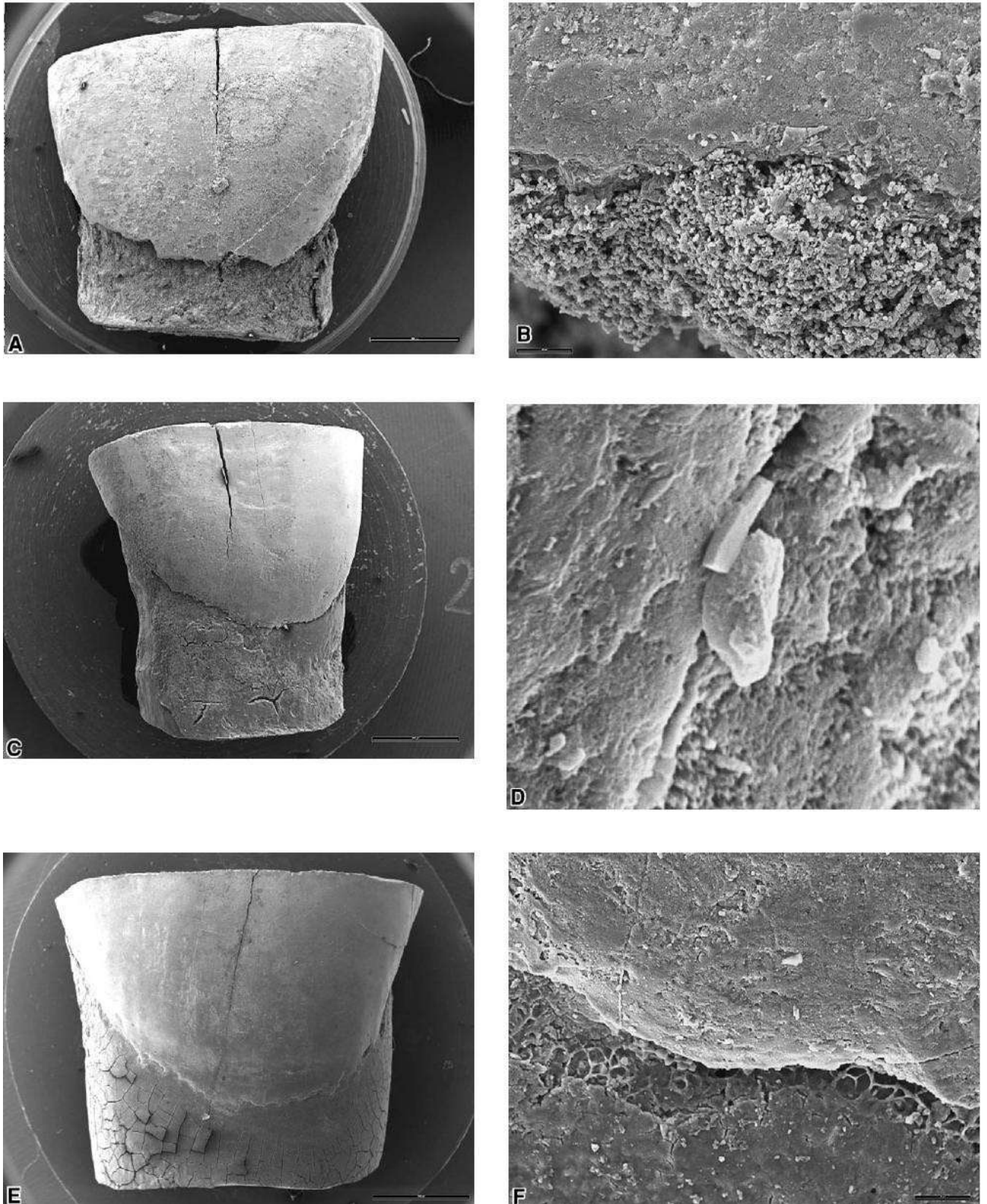


FIG. 5-20. A. Imagen de MEB de superficie de esmalte sometida a la acción del limón. B. A mayor aumento 700x. Límite amelocementario. C. Vinagre 11x. D. Vinagre a 700x. E. Bebida cola a 12x. F. Bebida cola a 700x.

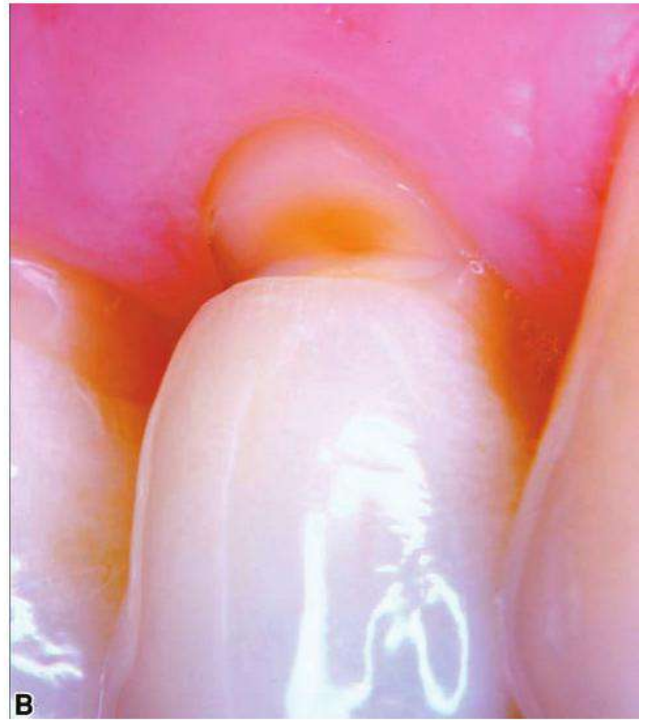
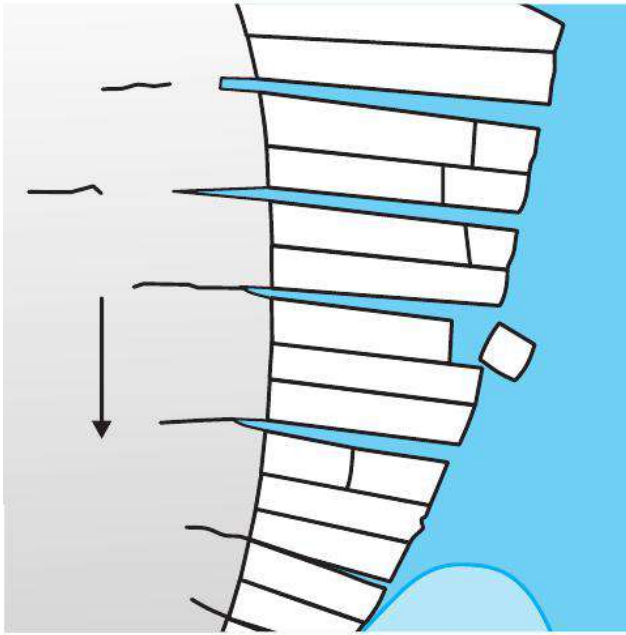


FIG. 5-21. A y B: La flexión dental genera fisuras en dentina y esmalte con desprendimiento de cristales a nivel del LAC causada por fuerzas excéntricas.

La dentina es más resistente a la tracción que el esmalte (51,5 vs. 10,3 Mpl),⁴⁰ **sin embargo, se deforma elásticamente más que el esmalte**, y este se desplazaría como una unidad rígida sobre la dentina. Al ser el esmalte más delgado y poseer una especial estructura cristalina, no tolera ni la más pequeña deformación, por ello sería el primero en fracturarse.⁴⁰ **En el momento de la flexión se presenta una alteración de las uniones químicas de la estructura cristalina de la hidroxiapatita**, microfracturas en dentina y esmalte. Las de la dentina son de una profundidad de 3 a 7 μm .⁴¹ En consecuencia penetran moléculas de la saliva que impiden la formación de nuevas uniones químicas en la estructura cristalina.



FIG. 5-22. Abfracciones generalizadas. En el segundo premolar se observa un escalón que representa el cambio de fulcrum ante la aplicación de una fuerza o un nuevo período de actividad de la lesión.

Con esta deformación que sufre el diente, comienza la pérdida de estructura dentaria donde se concentró la tensión. El resultado sería la ruptura del esmalte cervical donde es más delgado, seguido del desprendimiento de las varillas adamantinas.

Spranger y cols.⁴² **contribuyen a la descripción de la génesis de estos defectos multifactoriales expresando que:**

- **La capa de prismas del esmalte se adelgaza hacia el cuello.**
- **Estos cristales son más cortos y quebradizos, y se rompen** debido a la dinámica de la deformación por stress que induce a expansión, compresión y flexión lateral alternadamente.
- **La capa de cristales más superficiales se encuentra sometida a una flexión constante y a cargas de cizallamiento por la oclusión.**

Lo expresado hasta el momento tiene como resultado final la ruptura de la estructura del diente, la generación y aumento de la permeabilidad y luego la exposición de la dentina, que queda predispuesta a la erosión y a la abrasión. Por lo tanto esta hipótesis explicaría las características morfológicas de la lesión, su localización, su desarrollo, así como también las bases para su diagnóstico y tratamiento.

La interacción del estrés mecánico y las reacciones químicas corrosivas se definirán como “corrosión por estrés”.^{43,44} **La localización del estrés migra apicalmente en la medida en que disminuye el soporte periodontal**, a la vez que se hace menos lesivo. En consecuencia, la lesión es menor en dientes comprometidos que en dientes periodontalmente sanos. La reducción del soporte periodontal modifica la localización de la abfracción y la aleja del límite amelocementario.⁴⁵

El rol de la carga oclusal, explicaría el posible fracaso de las restauraciones cervicales. Por lo tanto existe una fuerte y

RECUADRO 5-5. ABFRACCIÓN

Autores como Bernhardt⁴⁹ evaluaron a la abfracción según diferentes parámetros:

- Predomina en el hombre en un 58,07%.
- Edad entre 45 a 65 años. El riesgo aumenta con la edad.
- Los dientes más afectados son los premolares superiores en un 70,16%.
- Existe sensibilidad en el 61,30%.
- El 90,33 % no presenta movilidad.
- Existe una correlación directa entre salud periodontal y piezas comprometidas.
- El 93,55% posee facetas de desgaste.
- Radiográficamente, puede observarse un estrechamiento del conducto radicular en las proximidades de la lesión cervical.^{50,51}

significativa correlación entre la carga y la pérdida de volumen cervical (**fig. 5-24**).

Estudios han demostrado que el efecto de una preparación cavitaria reduce la resistencia del diente. Por ejemplo, la presencia de una amalgama oclusal incrementa el movimiento de la cúspide, por lo tanto aumenta el stress cervical y sería capaz de iniciar la pérdida de sustancia a nivel tercio cervical (**fig. 5-25**).

La presencia de abfracciones tiene un valor diagnóstico por representar un signo de disturbio oclusal (**fig. 5-26**).

El desgaste del bruxismo transforma las inclinaciones cuspidas en superficies planas, dirigiendo las fuerzas en sentido axial y minimizando la flexión dentaria. Las fuerzas paralelas al eje mayor del diente y que incidan fuera del tejido de sustentación de este serán lesivas y producirán flexión.^{43,44}



Los dientes con movilidad no desarrollaron este tipo de lesiones ya que la propia movilidad disipa la fuerza del estrés oclusal.^{43,44}

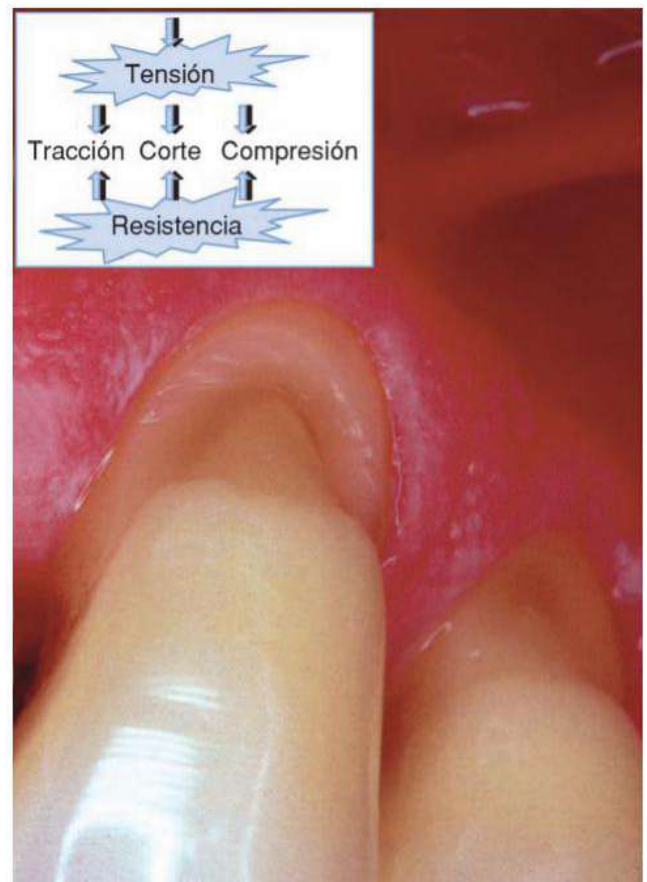


FIG. 5-23. A. Acción de fuerzas axiales y no axiales. **B.** Acción de fuerzas de tensión.



FIG. 5-24. Existe una fuerte y significativa correlación entre la carga y la pérdida de volumen cervical (Tomado de Pintado M.M. 2000.³²).

El bruxismo puede generar movilidad dentaria o desgaste. Por lo tanto, si se está en presencia de un paciente bruxómano, si el diente se mueve o el diente está desgastado (atricionado), la abfracción estará muy atenuada o no estará presente (véase cap. 6).

La concentración del estrés en cervical corresponde a localizaciones habituales de abfracciones vistas en situaciones clínicas. Todos estos estudios son investigaciones in vitro que no tienen en cuenta el ligamento periodontal y algunos de estos ni el hueso durante la aplicación de las cargas oclusales. Se puede afirmar que, como no se ha podido reproducir la membrana periodontal, en los trabajos publicados no se cumplen los criterios de Lilienfeld⁴⁶ **basados en la evidencia experimental. Por lo tanto, solo es una lesión de experiencia basada en la clínica.**

La etiopatogenia de esta lesión en cuña, según Spranger,⁴² es objeto de gran controversia para investigadores y clínicos. Es un concepto relativamente nuevo y no hay un consenso definitivo sobre los hechos clínicos y su mecanismo de formación.

Características clínicas

Clínicamente, la abfracción tiene una forma de cuña profunda con estrías y grietas, ángulos ásperos, márgenes definidos. Puede presentarse en múltiples superficies en una pieza y rara vez llegan a ser circunferenciales (véase fig. 5-26).⁴⁷

Su ubicación será siempre en el límite amelocementario, como se mencionó al comienzo. Son favorecidas por el menor espesor de esmalte y los cristales son más cortos y quebradizos.⁴⁸ Puede presentarse en un grupo dentario, pero generalmente se ubica en la pieza dentaria sometida al proceso de flexión. Esta situación la muestra diferente a la abrasión y erosión que afectan a varias piezas. Puede advertirse pérdida de estructura dental en dos sitios diferentes que indican el cambio de la posición del fulcrum (fig. 5-27).

Es perfectamente lógico pensar que un paciente en parafunción que provoca la sobrecarga oclusal puede pasar por períodos de reposo en su estado tensional y por lo tanto la lesión se tornará activa cuando reinicie su parafunción.



FIG. 5-25. La presencia de una amalgama oclusal incrementa el movimiento de la cúspide, por lo tanto aumenta el stress cervical y sería capaz de iniciar la pérdida de sustancia a nivel terciocervical.

Los escalones en la abfracción representarían los diferentes períodos de actividad (fig. 5-28).

La figura 5-29 muestra los escalones en el cemento. Esta imagen es por demás explícita en cuanto a la necesidad de exponer totalmente la lesión para no confundir la terminación gingival de esta con uno de los escalones. Para no caer en el fracaso de no cubrir por completo la lesión, es imprescindible recurrir a los procedimientos periodontales cuando esta presenta escalones. Si así no se hiciera la restauración, la carilla o la corona tendrían su margen gingival que formen parte de la lesión y, en consecuencia, del problema, y no de la solución. Si se observa en un microscopio, la abfracción presenta una superficie ondulada con ruptura de la estructura cristalina.

Estudios realizados demuestran que:

- La lesión puede progresar en torno de restauraciones existentes y extenderse subgingivalmente (fig. 5-30).
- Puede estar debajo del margen de una corona (figs. 5-31 y 5-32).
- No siempre están afectados los dientes adyacentes a la lesión.
- Puede presentarse en bruxómanos y adultos mayores sin guía canina.
- Puede generar ruptura o desprendimiento de restauraciones cervicales (fig. 5-33).
- Rara vez se presenta en lingual o palatino (alrededor del 2%) (fig. 5-34).
- No se presenta en dientes móviles o periodontalmente comprometidos.
- No se presenta en dientes con periodonto ensanchado.

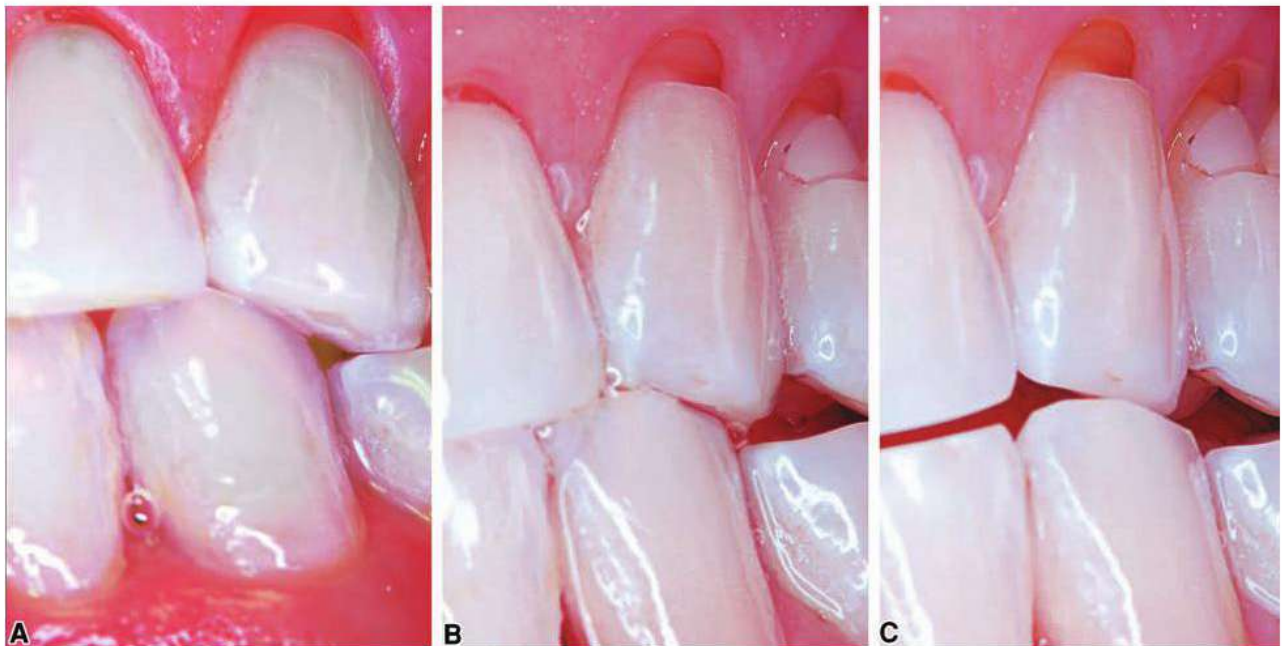


FIG. 5-26. A a C. Secuencia del deslizamiento hacia el lado activo guiado por la cara palatina del canino superior. Abfracciones en canino y premolar.



FIG. 5-27. El perfil indica que la abfracción es una lesión perfectamente angulada. El fondo termina en forma angulada.



FIG. 5-28. La abfracción cambia su posición si cambia el fulcrum.

- En algunas situaciones suelen aparecer abfracciones apicales a carillas a pesar de la diferente dureza de los materiales.¹⁸

Es frecuente observar abfracciones vecinas a encías totalmente sanas (**recuadro 5-6**). Una característica clínica que acompaña a la abfracción es la recesión del margen gingival. En muchas ocasiones los márgenes de las abfracciones se presentan a nivel o rasantes al margen gingival. Pocas veces los márgenes son supragingivales (**fig. 5-35**).

Estudios demuestran que el 32% de las abfracciones poseen un límite apical subgingival.⁵² Se puede afirmar que, cuando la lesión es subgingival, no es causada por erosión o abrasión, sino que está asociada a la flexión de la cúspide.

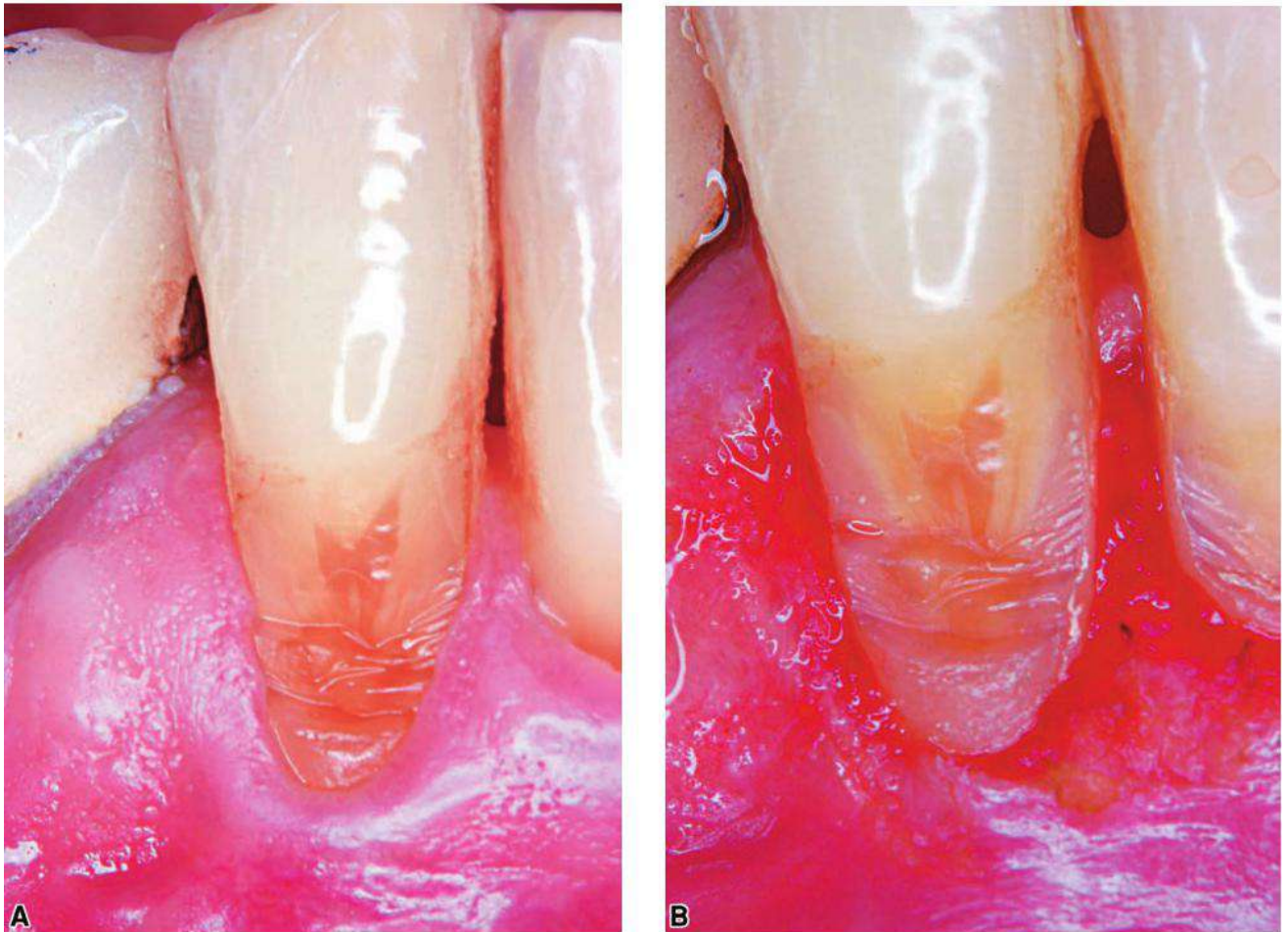


FIG. 5-29. Abfracción subgingival y escalones en cemento. **A.** Detalle del canino inferior. Escalones en el cemento. **B.** El electrobisturí permitió tener una visión más exacta de toda la lesión y lograr así una buena aislación. Esta imagen es de por sí explícita en cuanto a la posibilidad de cometer el error de no poder alcanzar el margen gingival apical para realizar una restauración adecuada.

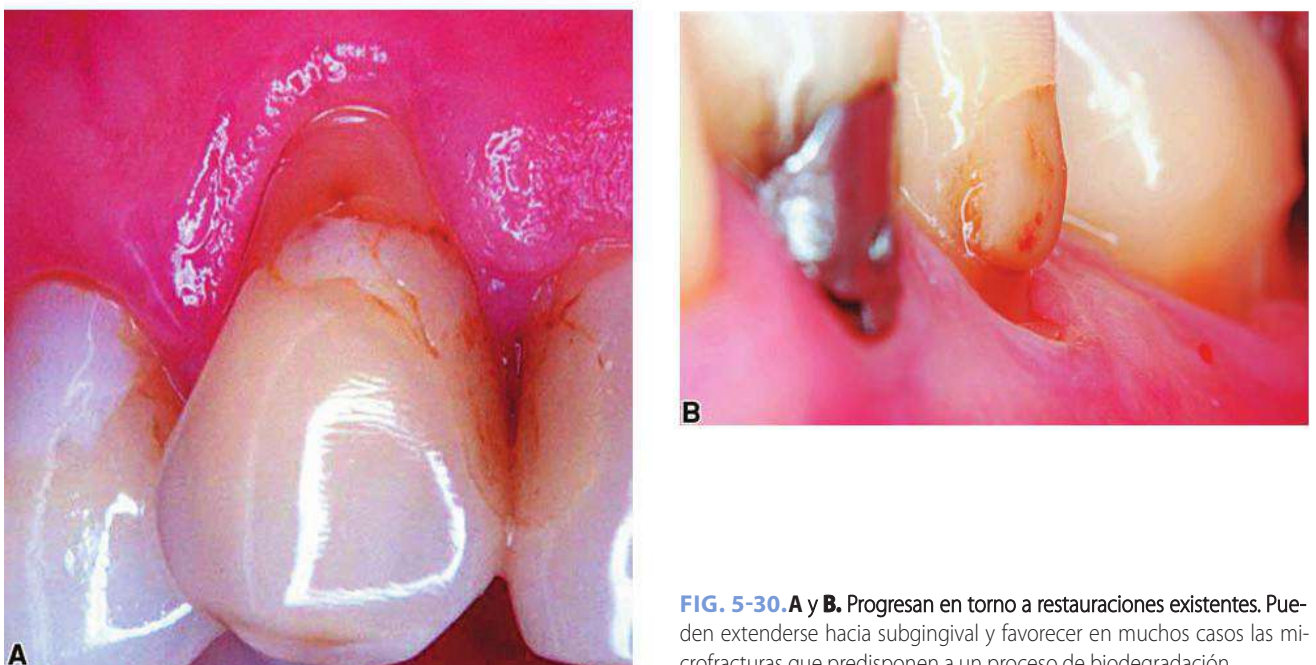


FIG. 5-30. A y B. Progresan en torno a restauraciones existentes. Pueden extenderse hacia subgingival y favorecer en muchos casos las microfRACTURAS que predisponen a un proceso de biodegradación.

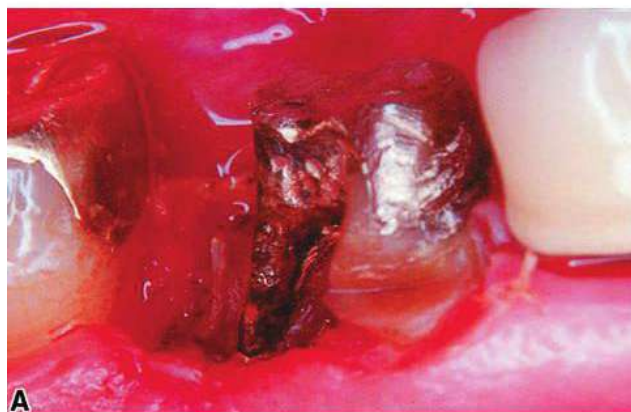


FIG. 5-31. A y B. La flecha indica la abfracción debajo de una corona preexistente. En el segundo premolar se observa la persistencia de una abfracción incipiente.



Las restauraciones y la cirugía plástica periodontal deberían ser precedidas por el control de cualquier hábito o fuerza oclusal que intervenga en forma negativa sobre el pronóstico de la lesión.

Si se tiene presente que se debe respetar el espacio biológico periodontal para restauraciones tanto plásticas como rígidas, es lógico suponer que todo margen de cualquier lesión cervical no cariosa también deberá respetarlo. Este espacio existe siempre en todos los dientes con periodonto sano.

Esta distancia es relativamente constante. En caso de ser invadido, se produce un mecanismo de remodelado óseo de

tipo inflamatorio no bacteriano, activado por la presencia de márgenes subgingivales, que permite a los tejidos periodontales recuperar dicho espacio vital esencialmente en forma de recesión gingival.⁵³ Si el margen de la abfracción invade esa área disminuyendo el espacio, se provocará una reacción inflamatoria y reabsorción del margen óseo, que podría ser interpretado como un remodelado biológico para restablecer la distancia biológica.

Si se tiene en cuenta lo expresado anteriormente y ante la presencia de periodonto sano, es probable que el margen de las abfracciones subgingivales invadan el espacio biológico periodontal.



FIG. 5-32. A y B. Lesiones apicales márgenes de coronas.

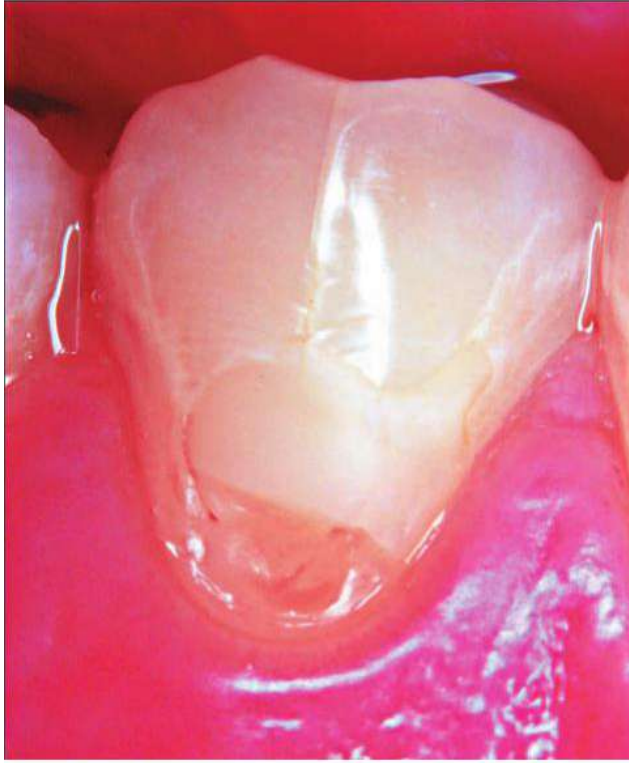


FIG. 5-33. Puede generar ruptura o desprendimiento de restauraciones cervicales.



FIG. 5-35. Abfracción con márgenes subgingivales.

El hueso, al no tener tejido esponjoso y tener corticales delgadas, sufre un proceso inflamatorio no bacteriano y se desplaza fácilmente hacia apical.

Se suma a ello que muchas abfracciones se dan en caninos y en premolares, los cuales poseen una cresta ósea delgada y por lo tanto se presentan las dos corticales (la periodontal y la perióstica) unidas, prácticamente sin esponjoso, lo que permite la rápida pérdida ósea. No hay que olvidar que en ocasiones existe un factor predisponente genético, como las fenestraciones y dehiscencias óseas.

La consecuencia es que el espacio biológico se recupera; la encía acompaña el remodelado óseo, y queda así expuesto el margen gingival de la abfracción. Es por ello por lo que aquellas abfracciones que se presentan con el margen a nivel de la encía seguramente están transcurriendo el proceso de remodelado para que en una etapa posterior pasen a comportarse como lesiones supragingivales. La resultante es que, si pensamos que la lesión invade el espacio biológico, la aparición de la abfracción es anterior a la recesión (**fig. 5-36**).



FIG. 5-34. Rara vez se encuentran por palatino o lingual. La presencia de abfracciones acompaña la recesión gingival.



FIG. 5-36. Si pensamos en la invasión del espacio biológico, la aparición de la LCnC (abfracción) es anterior a la recesión gingival.

RECUADRO 5-6. ACERCA DE LAS POSIBLES CAUSAS DE FALLAS (MUESCAS A 45°) EN EL ESMALTE DE DIENTES SANOS²⁴

Cuando las cargas son axiales y simétricas, todo el diente está sometido a compresión.

El diente se asemeja a una viga *simplemente apoyada en el fulcrum*, cargada en sus extremos con las fuerzas **L** y **R**. Se originan momentos flexores que van de 0 en los extremos hasta un valor máximo en el fulcrum. Sobre esa viga representativa del diente se ha trazado el diagrama representativo de los momentos flectores causados por ambas fuerzas.

La configuración descrita de las tres fuerzas laterales sobre la viga causa además esfuerzos de corte (o cizallamiento) a lo largo de toda la viga (diente). La conjunción de esfuerzos

de tracción y de corte suele producir fallas que se producen a lo largo de líneas inclinadas a 45°, lo que podría tal vez explicar la inclinación de las abfracciones observadas en el esmalte (**fig. 5-6-1**).

Múltiples mecanismos causan, inician y hacen progresar la lesión, por lo tanto su etiología es combinada o multifactorial. Conforme a la bibliografía consultada, todos los autores coinciden en que la etiología es compleja, o por lo menos tratar de comprenderla, y que los diferentes factores causales pueden tener diferentes acciones, lo que hace que el aspecto clínico sea distinto.

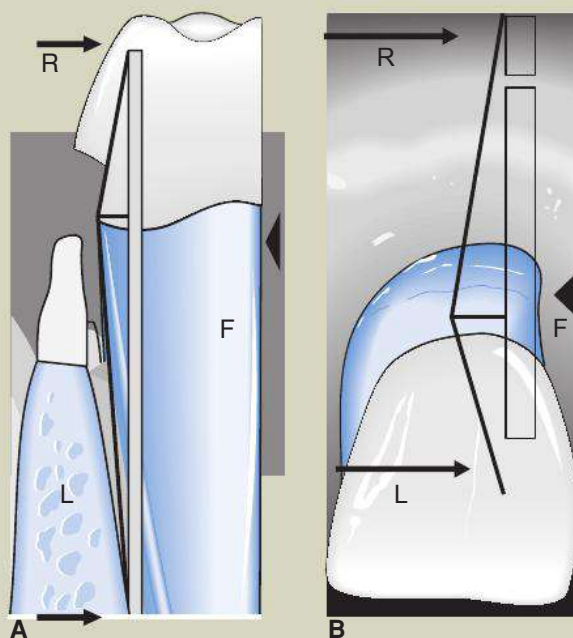


FIG. 5-6-1. A y B. El diente se asemeja a una viga simplemente apoyada en el fulcrum, cargada en sus extremos con las fuerzas **L** y **R**. Se originan momentos flexores que van de 0 en los extremos hasta un valor máximo en el fulcrum. Sobre esa viga representativa del diente se ha trazado el diagrama representativo de los momentos flexores causados por ambas fuerzas.

Es probable que en algunos casos los márgenes apicales de la abfracción estén próximos a la cresta ósea y, al no ser visualizados por un colgajo y aun así realizadas las restauraciones, al tiempo se ve cómo el espacio biológico se recupera ya que el margen gingival se retrae y deja visible el margen de la restauración.



Se puede enunciar:

- La lesión cervical no cariosa (abfracción) se produce antes que la recesión gingival tenga lugar.
- Las abfracciones en un primer estadio invaden el espacio biológico periodontal.
- Este espacio es recuperado por un remodelado óseo pro-

ducto de una lesión inflamatoria no bacteriana.

- Esta recuperación del espacio biológico se da con mayor frecuencia en los casos que presentan las crestas óseas delgadas, es decir, con un espesor de menos de 0,5 mm.
- En caso en que la lesión cervical no cariosa tipo abfracción se presente subgingival (en presencia de un surco sano o de bolsa, o a nivel), para restaurarla es necesario realizar una cirugía periodontal.
- En caso de realizar una gingivectomía con bisturí o electrobisturí, es posible esperar a corto o mediano plazo una retracción del margen gingival.⁵⁴⁻⁵⁶

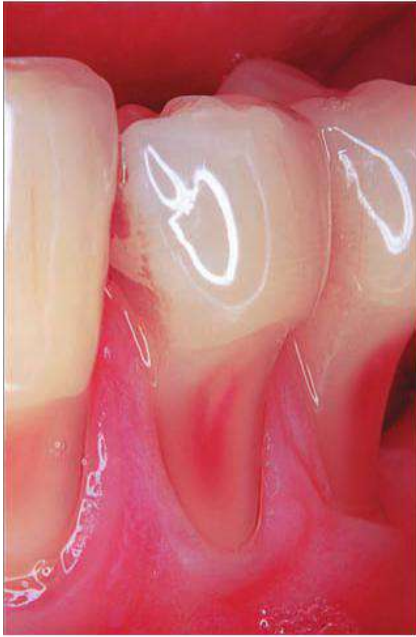


FIG. 5-37. Si junto con la LCnC existe una recesión gingival, se pensará que la causa es el cepillado y el diagnóstico será el de una abrasión.



FIG. 5-38. Si es un paciente con una ingesta de alimentos ácidos, con trastornos de la conducta alimentaria, se estará en presencia de una erosión. Antes y después de modificar el hábito de cepillado.

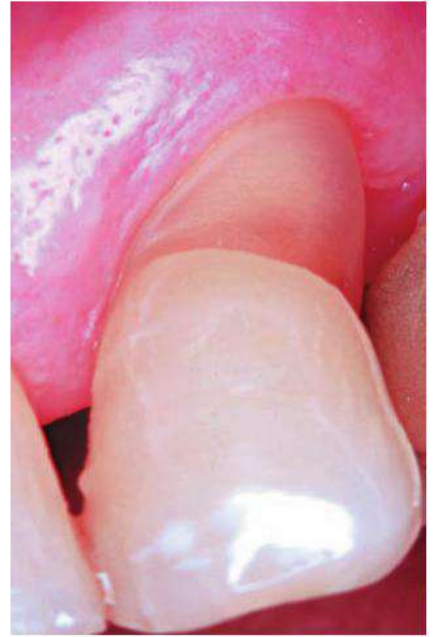


FIG. 5-39. Si es un paciente que presenta hábitos parafuncionales, desarmonías oclusales con un buen soporte óseo y sin enfermedad periodontal, se pensará en una abfracción.

LESIONES MULTIFACTORIALES

Interacciones entre las distintas lesiones cervicales

Conociendo las características clínicas de cada una de las lesiones cervicales no cariosas y su etiología, se deberán tener en cuenta los siguientes parámetros para efectuar un diagnóstico correcto de la lesión correspondiente:

- **Si junto con la LCnC existe una recesión gingival en ausencia de parafunción oclusal**, se pensará que la causa es el cepillado y el diagnóstico será el de una abrasión (**fig. 5-37**).

- **Si es un paciente con una ingesta de alimentos ácidos con trastornos de la conducta alimentaria**, se estará en presencia de una erosión (**fig. 5-38**).
- **Si es un paciente que presenta hábitos parafuncionales, desarmonías oclusales con un buen soporte óseo y sin enfermedad periodontal**, se pensará en una abfracción (**fig. 5-39**).

Se pueden presentar las combinaciones de las lesiones del tercio cervical entre sí, con lesiones que involucran el desgaste de la cara oclusal, como es la atrición. La atrición puede ser abrasiva, erosiva o la combinación de ambas (**fig. 5-40**).

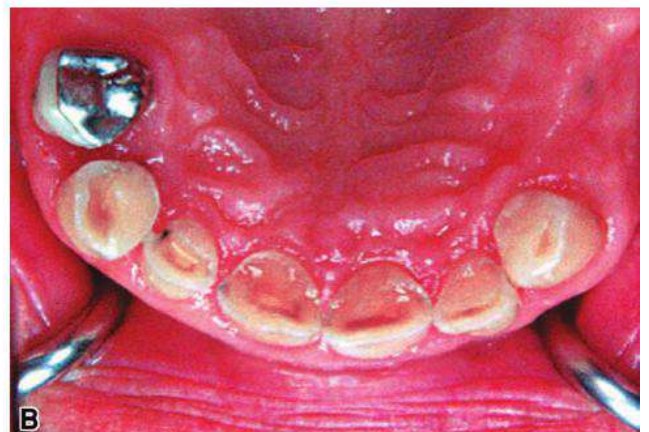


FIG. 5-40. A y B. Atrición. Desgaste de los bordes incisales en paciente bruxómano.

- **Atrición-abfracción:** es la interacción entre el estrés flexural producido por la fuerza y el desgaste provocado por el contacto diente con diente (**fig. 5-41**).
- **Atrición-abrasión:** es la interacción entre ambas, tal como en la masticación de dietas de grano grueso y la utilización de materiales abrasivos para la higiene^{57,58} (**fig. 5-42**).
- **Atrición-erosión:** es la pérdida de estructura dentaria en áreas de contacto diente con diente en combinación con sustancias ácidas (**fig. 5-43**).

- **Abfracción-abrasión (abrasión flexural):**²⁴ es la pérdida de estructura dental en áreas que fueron sometidas a concentración de estrés debido a fuerzas y donde actúa en forma sinérgica la fricción de un material. Es el caso de la típica lesión en forma de cuña y el desgaste sobre agregado del cepillado con pastas abrasivas (**fig. 5-44**). Su localización más frecuente será en las caras vestibulares y del lado en que se inicia el cepillado.



FIG. 5-41. *Atrición y abfracción.* Desgaste de la cara oclusal en paciente bruxómano y pérdida de estructura dentaria en cervical por flexión dental.



FIG. 5-42. *Atrición-abrasión.* Desgaste del borde incisal por disturbios oclusales. Lesión abrasiva en cervical con recesión gingival por cepillado excesivo.

FIG. 5-43. **A.** *Atrición-erosión.* Desgaste de la cúspide del canino hasta llegar a dentina por causas oclusales. Pérdida de estructura dentaria en forma de copa por acción del ácido cítrico. El paciente ingiere diez naranjas diarias. **B.** La pérdida de estructura dentaria por la atrición y la erosión hace que las restauraciones sobresalgan sobre el nivel del tejido dentario remanente.



FIG. 5-44. Abfracción-abrasión. Una vez producida la lesión en forma de cuña y quedando la dentina expuesta, esta es fácilmente abrasionada por el cepillado con pastas abrasivas. Se observa una abfracción en la raíz mesial y una abrasión en la raíz distal. Lesión multifactorial pero independiente.

- **Abfracción-erosión (corrosión por estrés):** es la degradación fisicoquímica resultante de la biodinámica que ocurre en el medio bucal (**fig. 5-45** y **recuadro 5-7**).^{59,60}

En un diente con estrés flexural y en un medio ácido, la pérdida de estructura del esmalte es 10 veces mayor.^{59, 61,62} Es posible que el esmalte en cervical sea socavado, roto y tal vez sea más susceptible a la abrasión del cepillado. Hay evidencias que muestran interacción entre la carga oclusal y la erosión que están enfocados en el esmalte subsuperficial cervical por tener cristales pobremente formados.

Agentes tales como el jugo de limón y los refrescos gaseosos pueden eliminar el mineral superficial de los cristales de esmalte,



FIG. 5-45. Lesión que combina la acción de la fuerza (escalón cervical nítido) con la acción erosiva del consumo de limón y vinagre (pérdida de esmalte y superficie opaca). Se observa el borde de la lesión de esmalte como una superficie grabada

a pesar que la saliva, que tiene calcio y fosfato, ayuda a mantener la integridad de la superficie.

Los mecanismos patodinámicos de las lesiones de la estructura dental y sus muchas posibles interacciones permitirán al práctico general hacer un adecuado diagnóstico diferencial y proveer su prevención y tratamiento.⁵⁹

Características clínicas

Las características clínicas de esta lesión combinada (corrosión por estrés) difieren de la abfracción y de la erosión pura, pero presenta rasgos de cada una de estas.

Se presenta la lesión angulada de la abfracción, pero sus bordes son más redondeados, al igual que el fondo de esta. Al secar la lesión, se observa más opaca como cuando es preparada con ácido fosfórico para utilizar técnicas adhesivas, y presenta dolor cuando está en actividad (**fig. 5-46**). La **hipersensibilidad dentinaria** es una dolencia relativamente común en esta lesión. A nivel macroscópico, la dentina que exhibe hipersensibilidad no parece ser diferente de la dentina sin sensibilidad.

- **Abrasión-erosión (abrasión química):** es un fenómeno sinérgico de desgaste dental, caracterizado predominantemente por un proceso de erosión por el consumo de frutas y bebidas cítricas que

RECUADRO 5-7. INTERACCIÓN ENTRE FUERZA Y ÁCIDO

Según los diferentes autores, la interacción entre la fuerza y el ácido puede ser:

1. **La abfracción por acción de la flexión del diente por sobrecarga oclusal**, en donde se rompen los cristales del esmalte y luego el ácido (de origen endógeno o exógeno), penetra en las grietas y facilitaría la disolución del esmalte como lo postulan Grippo⁶¹ y Spranger.⁵⁹

2. **La segunda situación es a la inversa: primero la erosión**, en donde el ácido penetraría por los canales del esmalte y luego la fuerza rompería y desprendería los cristales atacados por el ácido, como lo indican Kahn⁶⁰ y Young.⁶³



FIG. 5-44. Abfracción-abrasión. Una vez producida la lesión en forma de cuña y quedando la dentina expuesta, esta es fácilmente abrasionada por el cepillado con pastas abrasivas. Se observa una abfracción en la raíz mesial y una abrasión en la raíz distal. Lesión multifactorial pero independiente.

- **Abfracción-erosión (corrosión por estrés):** es la degradación fisicoquímica resultante de la biodinámica que ocurre en el medio bucal (**fig. 5-45** y **recuadro 5-7**).^{59,60}

En un diente con estrés flexural y en un medio ácido, la pérdida de estructura del esmalte es 10 veces mayor.^{59, 61,62} Es posible que el esmalte en cervical sea socavado, roto y tal vez sea más susceptible a la abrasión del cepillado. Hay evidencias que muestran interacción entre la carga oclusal y la erosión que están enfocados en el esmalte subsuperficial cervical por tener cristales pobremente formados.

Agentes tales como el jugo de limón y los refrescos gaseosos pueden eliminar el mineral superficial de los cristales de esmalte,



FIG. 5-45. Lesión que combina la acción de la fuerza (escalón cervical nítido) con la acción erosiva del consumo de limón y vinagre (pérdida de esmalte y superficie opaca). Se observa el borde de la lesión de esmalte como una superficie grabada

a pesar que la saliva, que tiene calcio y fosfato, ayuda a mantener la integridad de la superficie.

Los mecanismos patodinámicos de las lesiones de la estructura dental y sus muchas posibles interacciones permitirán al práctico general hacer un adecuado diagnóstico diferencial y proveer su prevención y tratamiento.⁵⁹

Características clínicas

Las características clínicas de esta lesión combinada (corrosión por estrés) difieren de la abfracción y de la erosión pura, pero presenta rasgos de cada una de estas.

Se presenta la lesión angulada de la abfracción, pero sus bordes son más redondeados, al igual que el fondo de esta. Al secar la lesión, se observa más opaca como cuando es preparada con ácido fosfórico para utilizar técnicas adhesivas, y presenta dolor cuando está en actividad (**fig. 5-46**). La **hipersensibilidad dentinaria** es una dolencia relativamente común en esta lesión. A nivel macroscópico, la dentina que exhibe hipersensibilidad no parece ser diferente de la dentina sin sensibilidad.

- **Abrasión-erosión (abrasión química):** es un fenómeno sinérgico de desgaste dental, caracterizado predominantemente por un proceso de erosión por el consumo de frutas y bebidas cítricas que

RECUADRO 5-7. INTERACCIÓN ENTRE FUERZA Y ÁCIDO

Según los diferentes autores, la interacción entre la fuerza y el ácido puede ser:

1. **La abfracción por acción de la flexión del diente por sobrecarga oclusal**, en donde se rompen los cristales del esmalte y luego el ácido (de origen endógeno o exógeno), penetra en las grietas y facilitaría la disolución del esmalte como lo postulan Grippo⁶¹ y Spranger.⁵⁹

2. **La segunda situación es a la inversa: primero la erosión**, en donde el ácido penetraría por los canales del esmalte y luego la fuerza rompería y desprendería los cristales atacados por el ácido, como lo indican Kahn⁶⁰ y Young.⁶³

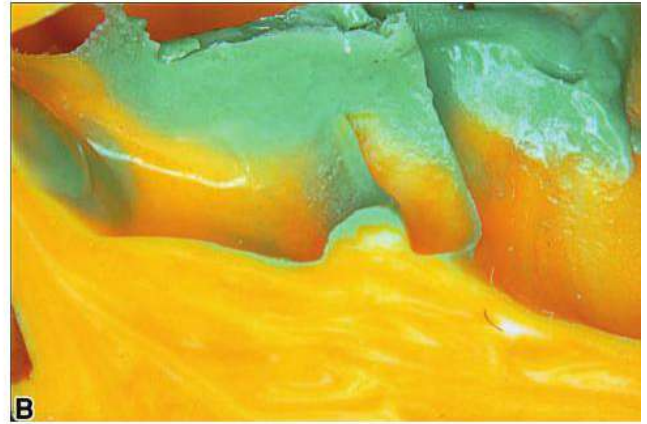


FIG. 5-46. A y B. Corrosión por estrés. Impresión en silicona que muestra el perfil de la lesión, en la cual se pone de manifiesto la acción del ácido al redondear el fondo de esta.

produce la exposición de la dentina y la abrasión dental causada por cepillado con un dentífrico en forma inmediata de la ingesta. Parece ser un factor agravante secundario, que además puede actuar en forma potencial o conjunta con la erosión (**fig. 5-47**). Los pacientes bulímicos son el claro ejemplo de la abrasión química. Por un lado tenemos el ácido endógeno (jugo gástrico con un pH de 2) y por el otro, el cepillado enérgico inmediatamente después del vómito, muchas veces acompañado con pastas abrasivas. Se sugiere postergar el cepillado hasta por lo menos una hora después de la ingestión de ácidos o, en el caso de los bulímicos, después de haber vomitado.⁶⁴

- **Abfracción-biocorrosión:** es la pérdida patológica de estructura dentaria por un proceso de caries asociada a un área en la cual se produjo una ruptura y pérdida micromecánica y fisicoquímica por concentración de estrés (abfracción-caries). Los mecanismos combinados no cariosos aceleran el proceso de pérdida de estructura dentaria ante la presencia de ácidos provenientes de la placa bacteriana.

Un lugar común de aparición de estas lesiones es la región cervical, donde se manifiesta como caries de cemento en dientes o apical a coronas (**fig. 5-48**).



FIG. 5-47. Abrasión química (Erosión-abrasión). Pérdida de estructura dental severa provocada por un cepillado enérgico con pastas de alto poder abrasivo y como factor agravante el consumo de cítricos.

FIG. 5-48. *Abfracción y biocorrosión.* Establecida la abfracción, se le sobreagrega la presencia de caries apical a la corona.



En las **fig. 5-49A a G** se grafican las distintas interacciones entre las diferentes LCNC.



Múltiples mecanismos causan, inician y hacen progresar la lesión; por lo tanto, su etiología será combinada si coexisten dos factores, y es multifactorial cuando aparecen los tres.

Conforme a la bibliografía consultada, todos los autores coinciden en que la etiología es compleja, o por lo menos tratar de comprenderla, y en que los diferentes factores causales pueden tener diferentes acciones, lo que hace que el aspecto clínico sea distinto. Esto es lo que explicaría la dificultad de diagnóstico en algunos pacientes. La velocidad de avance es variable, individual y acorde a su etiología (**cuadro 5-2**).



FIG. 5-49. Lesiones multifactoriales y combinadas. **A.** Recesión gingival provocada en parte por la lesión periodontal pero agravada por el cepillado inadecuado. **B.** *Abrasión* por cepillado como muestra la superficie brillante y pulida.

Continúa

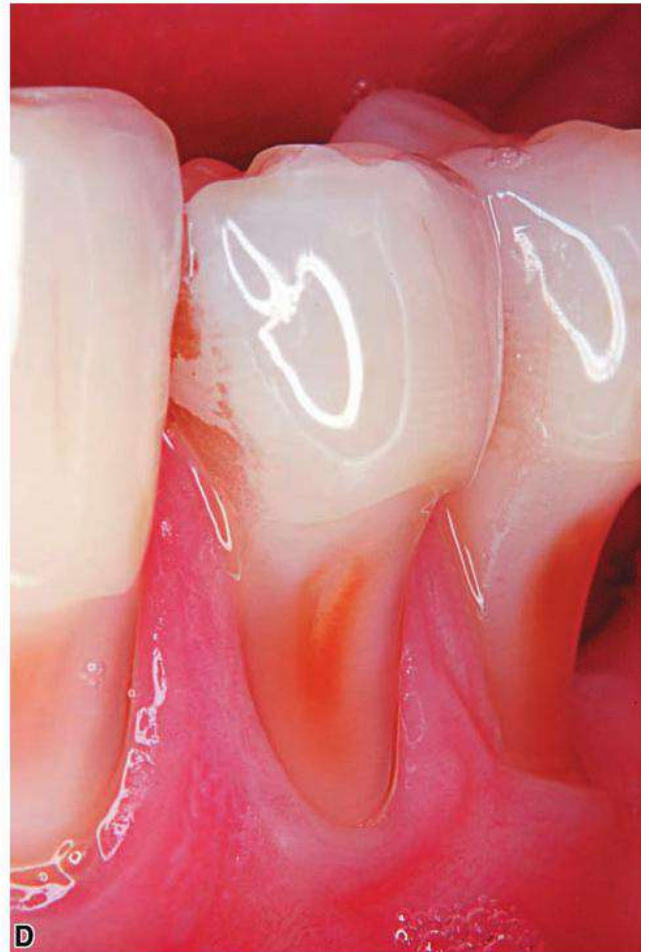


FIG. 5-49. **C.** Escalones que evidencian la acción de una carga flexural a que fue sometido el diente en más de una ocasión y se constituyó una *abfracción*. Obsérvese que el apoyo oclusal de la prótesis parcial removible descansa en dicho diente. **D.** *Abrasión* de la superficie dentinaria que alcanza las vecindades del conducto.

Continúa

CUADRO 5-2. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Abrasión	Erosión-corrosión	Abfracción	Corrosión por estrés
Forma de plato Vestibular	Forma de plato más profundo	Angulosa	Angulosa 45° a 135°
Márgenes no definidos	Márgenes no definidos	Márgenes bien definidos y rugosos	Márgenes bien definidos y redondeados
Superficie pulida brillante	Opaca	Aspecto inalterable de los tejidos	Opaca

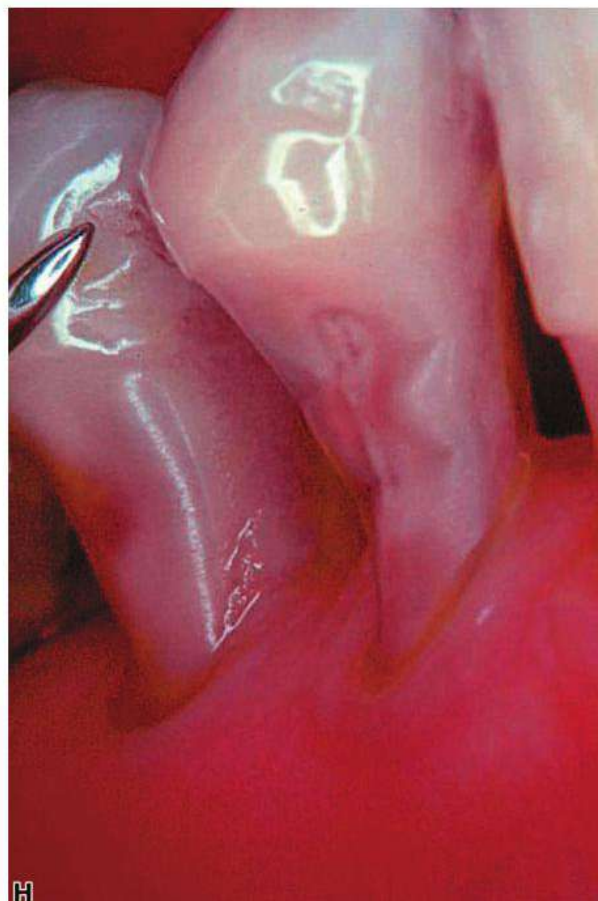


FIG. 5-49. (cont.) E. Lesión en forma de cuña (*abfracción*) junto con una lesión *erosiva* provocada por ácidos gástricos, que conforman la lesión denominada *corrosión por stress*. **F.** *Abrasión* por cepillado. **G y H.** Paciente de 80 años, con lo que se demuestra que son lesiones que se manifiestan a través del tiempo. El paciente es medicado con antihipertensivos, sedantes y diuréticos (medicamentos que reducen la cantidad y calidad de saliva).

Segunda parte: lesiones cervicales cariosas

DEFINICIÓN

Se pueden definir las lesiones cariosas cervicales o de zona 3⁶⁵⁻⁶⁹ **como aquellas que afectan el tercio gingival o la superficie radicular expuesta de cualquier diente o de cualquier cara (tanto caras libres como interproximales muy por debajo del punto de contacto, sin afectar la relación de contacto) (fig. 5-50).**

Los bordes de la lesión cariosa en zona 3 (equivalente a clase V de la clasificación propuesta por Black) (véase **cap. 4**) **se pueden** presentar con esmalte en todo su contorno o con esmalte en los márgenes oclusal o incisal y dentina en el gingival, como es lo habitual. Cuando se produce la recesión gingival y la caries se presenta apical al límite amelocementario, su borde se presenta en cemento (**fig. 5-51**). **Por lo tanto, los tejidos comprometidos** son el esmalte, el cemento, la dentina y sus combinaciones.

El advenimiento del sistema ICDAS[®] (*Internacional Caries Detection and Assessment System*, **Sistema Internacional de Detección**

y Valoración de Caries) permitió desde el 2005 lograr un consenso universal para la clasificación de caries y su relación con las clasificaciones de Mount y Hume y Lasifargues, Kaleka y Louis (véase **cap. 4**).

En las lesiones cariosas, los malos hábitos de higiene generan la presencia de placa bacteriana a predominio de *streptococcus mutans*. Se produce una mancha blanca, producto de la desmineralización, y a partir de allí, cuando la lesión progresa, se cavita (**fig. 5-52**).

Los conos de caries, tanto en esmalte como en dentina, presentan su base hacia la cavidad bucal; por lo tanto, la apertura ya se encuentra hecha. Su proximidad con la encía y la falta de autolimpieza provocan que el acumulo de placa bacteriana sea mayor y contribuya a la formación de una lesión gingival (gingivitis) o periodontal (periodontitis), lo que deja en algunos casos expuesto el cemento radicular cuando se produce la recesión del margen gingival (**fig. 5-53**).

Cuando esto ocurre, la superficie radicular expuesta es colonizada por una microflora compleja y es más susceptible al



FIG. 5-50. A. Lesión cariosa zona 3 que compromete esmalte y cemento. **B.** Lesión cariosa zona 3 que compromete esmalte y cemento y se extiende a la cara proximal apical a la relación de contacto.



FIG. 5-51. Cuando la caries se presenta apical al límite amelocementario, su borde se presenta en cemento.

ataque de los ácidos bacterianos. Se deberá poner más énfasis en el tratamiento de la causa de la caries radicular, dado que demanda un adecuado diagnóstico.

Cuando la lesión afecta al cemento radicular, se deberá tener en cuenta que su progresión es mayormente circunferencial más que en profundidad. En caso de que surja la necesidad de restaurar, solo bastará remover la dentina infectada utilizando elementos rotatorios adecuados (fresas redondas y cuyo diámetro dependerá del tamaño de la lesión).



FIG. 5-52. Mancha blanca. Para diagnosticarla se debe secar la superficie del esmalte.



FIG. 5-53. Lesión cariosa cervical con fondo reblandecido y extendida en superficie. Margen oclusal notablemente desmineralizado como consecuencia de higiene bucal defectuosa y consumo de hidratos de carbono.

Características clínicas

Las características clínicas que se presentan cuando la caries afecta al cemento son (**cuadro 5-3**):

- Inicio en el límite amelocementario.
- Cemento expuesto al medio bucal (**fig. 5-54**).
- Extensión circunferencial.
- Esmalte no involucrado.
- Múltiples lesiones individuales que tienden a unirse.



FIG. 5-54. Caries estrictamente de cemento.

CUADRO 5-3. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LA CARIES RADICULAR. CRITERIOS ICDAS MODIFICADOS Y HALLAZGOS DE ACTIVIDAD/ DETENCIÓN. EXTRAÍDO DE LA GUÍA PRÁCTICA, CLÍNICA PARA EL DIAGNÓSTICO Y PREVENCIÓN DE CARIES. TRATADO DE CARIES. BOGOTÁ, 2007.

CARIES DENTAL RADICULAR		
DIAGNÓSTICO CLÍNICO: DETECCIÓN (convenciones)	HALLAZGOS COMPATIBLES CON ACTIVIDAD	HALLAZGOS COMPATIBLES CON DETENCIÓN
CARIES RADICULAR NO CAVITACIONAL (CR-NC) K022 (ACTIVA) K023 (DETENIDA)	<i>Textura:</i> - Blanda - Semidura (cuero) <i>Cavidad:</i> Presencia de cavidad <i>Localización:</i> A menos de 1 mm del margen gingival <i>Color:</i> - Amarillo/café claro	<i>Textura:</i> - Dura <i>Cavidad:</i> - Ausencia de cavidad o cavidad suave <i>Localización:</i> A más de 1 mm del margen gingival <i>Color:</i> - Negro/café oscuro
CARIES RADICULAR CAVITACIONAL (CR-C) K022 (ACTIVA) K023 (DETENIDA)		

- Ubicación con prevalencia en molares y premolares inferiores, y en caninos superiores.
- Multifactorial.
- Placa bacteriana involucrada.
- Invasión microbiana.
- Progresiva.
- Blanda.
- Destructiva crónica.
- Bordes difusos.
- Prevalencia en personas mayores de 30 años.
- Asociada con:
 - Bolsas periodontales (**fig. 5-55**).
 - Migración del epitelio de unión (**fig. 5-56**).
 - Recesión fisiológica.
 - Cirugía.
 - Abscesos.



El diagnóstico es fundamental antes que la lesión alcance el estadio de cavidad (**recuadro 5-8**).

EVOLUCIÓN DE LAS LESIONES

En la **figura 5-57** se grafica la etiopatogenia de las lesiones.

Inicio

- Áreas con defectos de desmineralización.



FIG. 5-55. Presencia de lesión periodontal severa.



FIG. 5-56. Pérdida de inserción por enfermedad periodontal, que deja cemento expuesto, y susceptible a caries de cemento

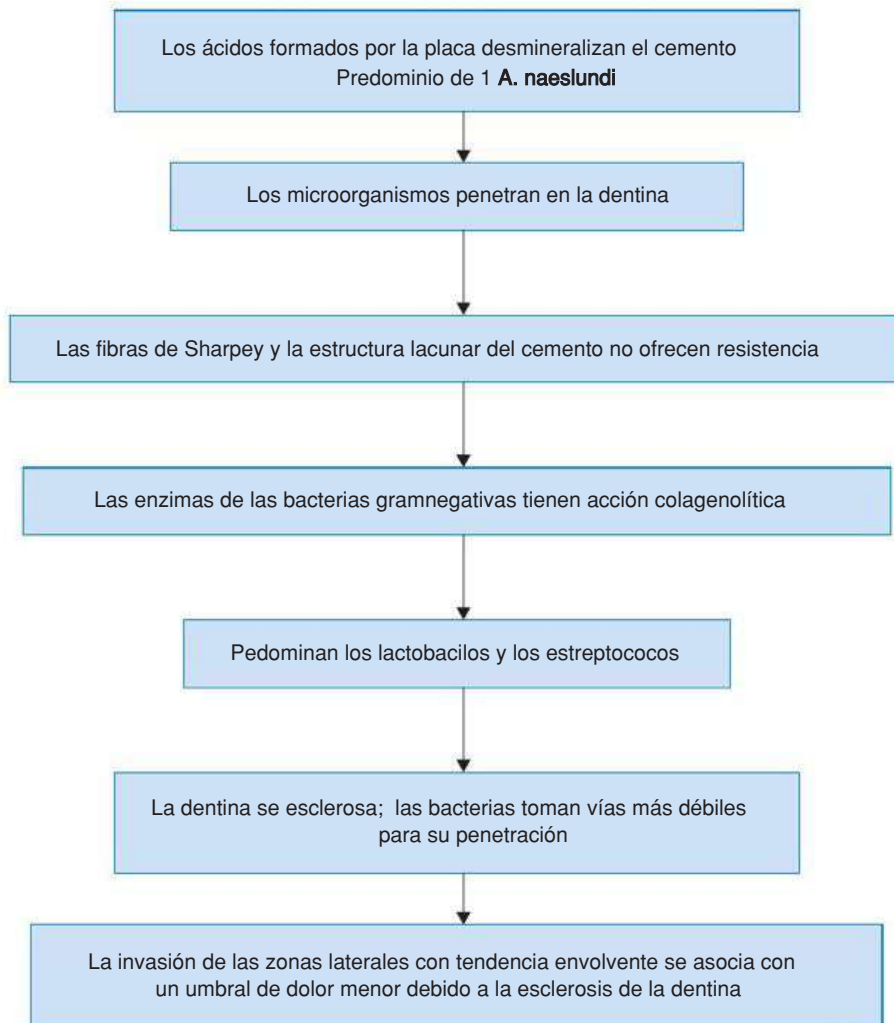


FIG. 5-57. Etiopatogenia de las lesiones.

- Solución de continuidad que dejan las fibras colágenas expuestas por enfermedad periodontal (fig. 5-58).

Avance

Puede ser favorable o desfavorable, conforme a los factores de riesgo asociados. Estudios sobre el proceso y caracterización de la lesión⁷¹⁻⁷⁵ establecieron el progreso y avance de la lesión que se explicita en la fig. 5-59.

Billings⁷⁶ mencionó las características estructurales a un índice basado en la severidad. Cuando alcanza a la dentina y esta puede

generar esclerosis, entonces la destrucción será en superficie y no cavitada. Si no se creó esclerosis, habrá una rápida pérdida de sustancia con cavitación.

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS CON EL DESARROLLO DE LESIONES CARIOSAS DEL TERCIO CERVICAL⁷⁷⁻⁷⁹

- Presencia de caries en el límite amelocementario.
- Enfermedad periodontal.

RECUADRO 5-8. SUTILEZAS PARA EL DIAGNÓSTICO CLÍNICO

- Profundidad.
- Grado de la lesión.
- Desmineralización.

- Destrucción del colágeno.
- Avance bacteriano.

Es útil un estudio microbiológico en un 40% de los pacientes.

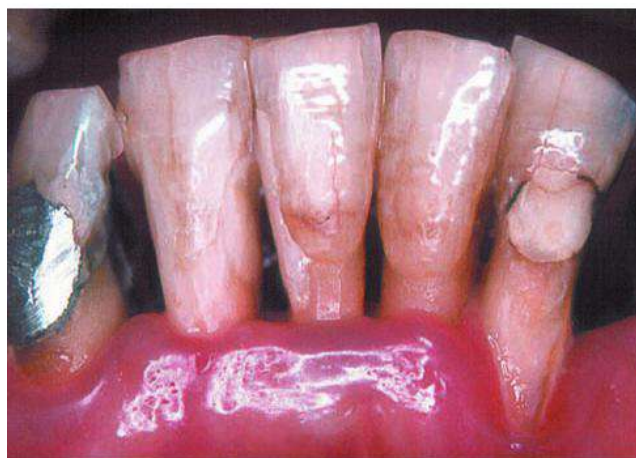


FIG. 5-58. Enfermedad periodontal que deja expuesto el cemento radicular y crea un medio ambiente favorable para caries y su recídiva.

- **Higiene oral disminuida:**
 - Pérdida de la destreza (accidentes cerebrovasculares, disturbios mentales).
 - Presencia de prótesis removibles.
 - Superficies radiculares alisadas tienen menor porcentaje de flúor.
- Hábitos nutricionales.
- Aumento de la dieta cariogénica.
 - Mayor consumo de hidratos de carbono en el adulto mayor.
 - Ingesta de dietas blandas y pegajosas.
 - Ausencia de piezas dentarias.

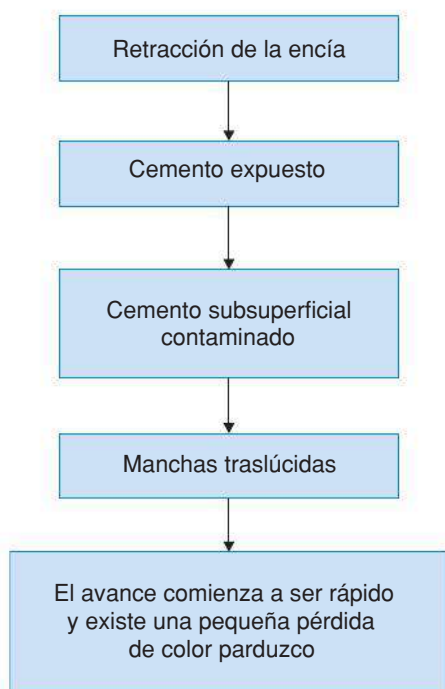


FIG. 5-59. Progreso y avance de la lesión.

- Pacientes que trabajan en sitios con harinas (silos, panaderías).
- Xerostomía y/o flujo salival disminuido.
 - Fisiológico, patológico, medicamentoso.
 - Efecto *buffer*.
 - Barrido.
 - Reducción del mecanismo inmunológico por disminución del aporte de inmunoglobulinas.
- Falta de prevención.
- Edad avanzada: aumento de la prevalencia por disminución de la actividad fisiológica y/o por medicación.
- Hábito de fumar: reduce el oxígeno de la placa bacteriana y aumenta las bacterias anaeróbicas. Fomenta así el crecimiento de especies Gram.

Susceptibilidad

Las superficies cementarias más susceptibles corresponden a los primeros molares inferiores, en segundo lugar los premolares superiores y en tercer lugar caninos e incisivos superiores.

Prevalencia

Sexo masculino (gerontes) con niveles socioeconómicos bajos.

Paciente según su riesgo⁷⁵⁻⁷⁷

Bajo: superficies expuestas sin lesión.

Mediano:

- Bajo número de caries radiculares y en largos períodos.
- Tratamiento periodontal.
- Largos períodos de superficies radiculares expuestas.
- Lesiones inactivas.

Alto: lesiones activas y en poco tiempo con:

- Índice de O' Leary : > 30%.
- Índice de Loe: > 1.
- Cemento expuesto.
- Condicionantes de placa.
- Frecuencia de hidratos de carbono: más de 4 momentos.
- Medicaciones que disminuyen la secreción salival.
- Elevado número de caries activas en superficies radiculares.
- Atención odontológica limitada a urgencias.
- Altos niveles en saliva de *Streptococcus mutans*, filamentosos.
- Falta de uso de flúor.
- Múltiples restauraciones.

CLASIFICACIÓN

Estas lesiones pueden clasificarse según varios aspectos: su ubicación, su microbiología, su grado de penetración, y su grado de actividad.

Según su ubicación (figs. 5-60 a 5-62)

- Esmalte.
- Esmalte y dentina.

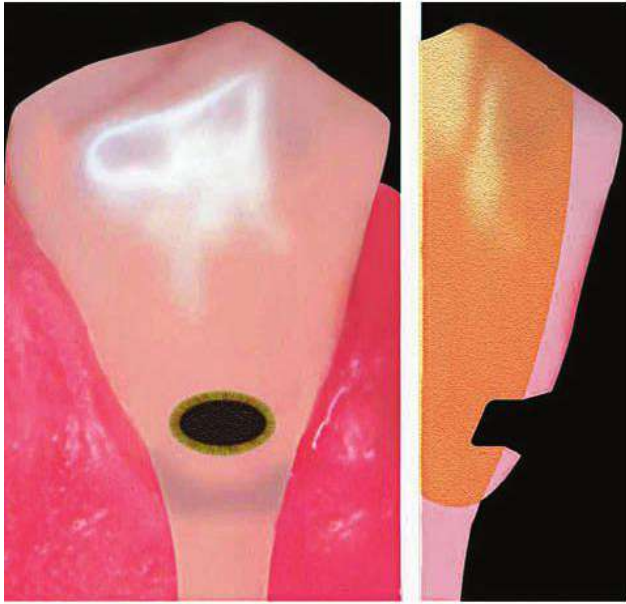


FIG. 5-60. Esquema de caries en esmalte.

- Esmalte y cemento.
- Esmalte cemento y dentina.
- Cemento y dentina.

Según su microbiología

El *streptococcus mutans* está presente en un 96% en la placa subgingival, lo que es de importancia para las caries radiculares. En la caries de cemento la colonización de las bacterias es rápida, a diferencia de las caries de esmalte. Estas se dan en etapas tempranas y las de cemento se dan en adultos mayores.

La microflora es variable y semejante a la caries de esmalte. Billings las clasificó según la flora y etapas histopatogénicas:

Lesión inicial

Está presente el *actinomyces naeslundii*, que es selectivo y tiene más capacidad de fijarse a la película adquirida. Es una especie pionera y lo hace una hora después de la limpieza.

El proceso de adhesión es muy selectivo y requiere receptores específicos capaces de unirse a determinadas zonas de las proteínas salivales de la película, p. ej., la enzima glucotransferasa, que da lugar a *los streptococcus mutans* a formar colonias adherentes

Según su grado de penetración⁷⁴

Según el grado de coloración, textura y profundidad en el cemento, se clasifican en:

- Incipiente (fig. 5-63)

- **Grado I:** sin defectos superficiales, color amarillo o marrón claro.
- **Grado II:** lesión plana, superficial y rugosa; microcavitada, de bordes irregulares, defecto menor a 0,5 mm de profundidad, pigmento variable marrón claro u oscuro.

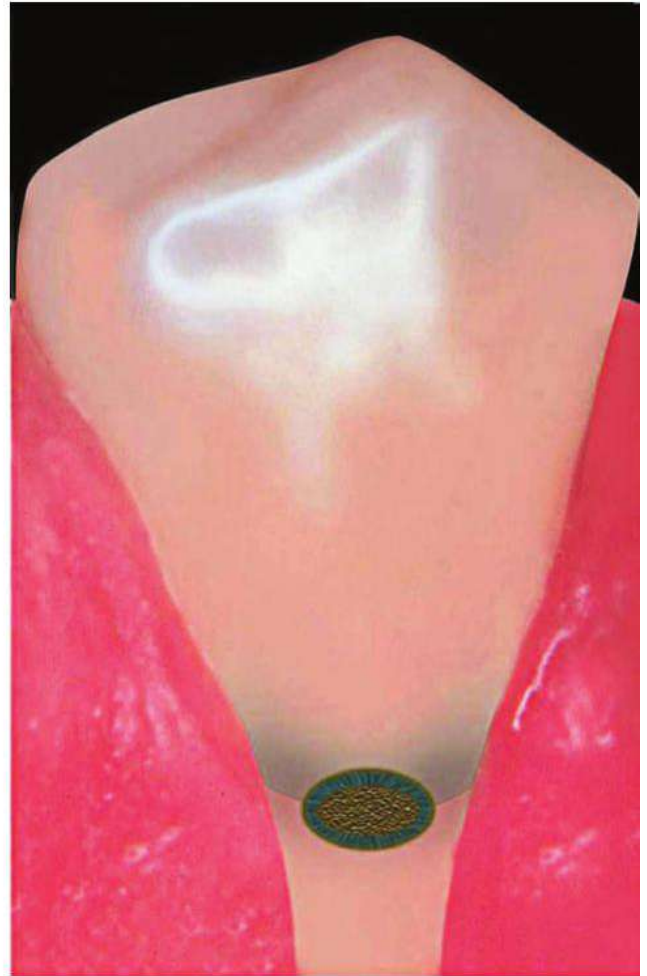


FIG. 5-61. Esquema de caries en esmalte y cemento.

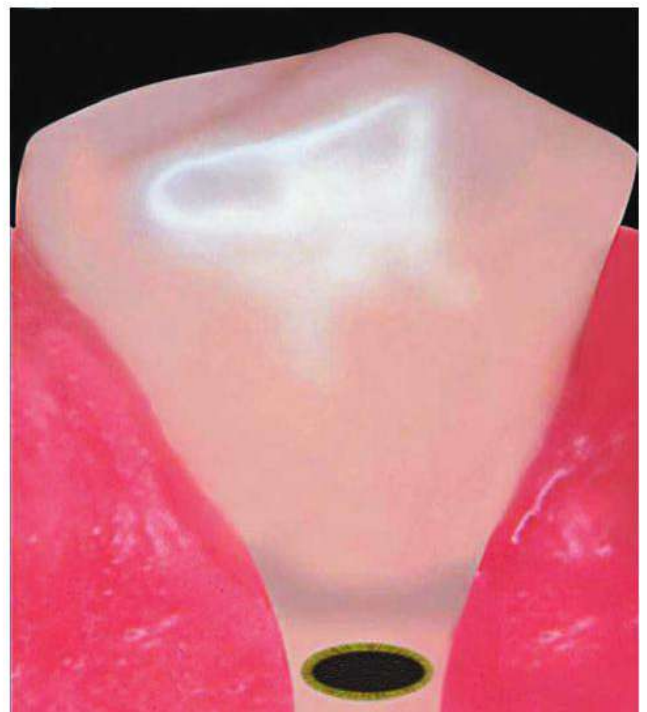


FIG. 5-62. Esquema de caries en cemento.



FIG. 5-63. Lesión incipiente sin defectos superficiales color marrón claro.

- **Lesión avanzada:** *Streptococcus mutans* y *s. sanguis*, lactobacilos (en menor %).
- **Grado III:** lesiones cavitadas, fondo blando, defectos mayores de 0,5 mm, pigmentación variable. Color marrón claro u oscuro.
- **Grado IV:** lesión pulpar, cavidad profunda, blanda, pigmentación marrón.

Según su grado de actividad⁷⁸⁻⁸¹

- **Lesión activa:** blanda al sondaje, amarilla, sin estar cavitada en su faz inicial.
- **Lesión pasiva o inactiva:** fondo de la cavidad consistente a la exploración, amarronado-oscuro-negro.

Otra clasificación

- **No cavitadas**
 - Superficie intacta (fig. 5-64).
 - Evolución lenta y extendida en superficie.
 - Fondo marrón oscuro-negro.
 - Transiluminación opaca.
- **Cavitadas**
 - Superficie porosa-rugosa.
 - Evolución rápida-circunferencial.
 - Fondo blando-marrón claro.
 - Radiolúcidas.
 - Opacas a la transiluminación.



Parámetros a tener en cuenta en la historia clínica para evaluar el grado de predisposición a tener o no lesiones cervicales cariosas:

- Hábitos higiénicos y dietarios.
- Estado de salud general.



FIG. 5-64. Límite amelocementario comprometido en incisivo superior izquierdo no cavitado.

- Medicación.
- Flujo salival, cantidad y calidad.
- Elevado número de caries en consultas anteriores que predican caries radiculares.
- Condición sociocultural.

DETENCIÓN Y REMINERALIZACIÓN

Depende de:⁸²

- Grado de esclerosis de los túbulos adyacentes.
- Grado de infección bacteriana de la dentina.
- Grado de progreso de la lesión.
- Localización en una o varias superficies radiculares.

RESUMEN CONCEPTUAL

La enfermedad caries en zona 3 que compromete el cemento es una entidad de etiología multifactorial porque, para que esta se presente, se necesita placa bacteriana, bajo pH, carbohidratos y mala cantidad y calidad de saliva. Lo ideal sería crear un grupo multidisciplinario con médicos, bacteriólogos, nutricionistas, epidemiólogos y odontólogos.

Los objetivos específicos de este capítulo apuntaron a lo siguiente:

- **Exponer el diagnóstico, etiopatogenia, localización, características clínicas y tratamiento simplificado de las lesiones cervicales no cariosas y cariosas.**
- **Valorar la pérdida de estructura dentaria, la hipersensibilidad y el desprendimiento de restauraciones cervicales.**
- **Tener presente que los mecanismos que las generan no pueden ser observados en acción, pero sí el daño producido.**
- **Explorar en la consulta clínica e identificar cada una de las lesiones (cariosas o no cariosas) y sus factores de riesgo, y registrarlas.**
- **Determinar la oportunidad de la solución, ya sea desde el punto de vista de la operatoria dental, la periodoncia, la prótesis o el tratamiento oclusal.**
- **Crear en el odontólogo general la responsabilidad de tener una conducta preventiva y observar el avance o progresión del desgaste dentario.**

REFERENCIAS

1. Miller ND. Experiments and observations on the wasting of tooth tissue variously designated as erosion, abrasion, chemical abrasion denudation. Dent Cosmos 1907;XLIX(11):23.
2. Miller MB. Restoring class V lesion. Part 1: Carious lesions. Pract Periodontics Aesthet Dent 1997;9:441-2.
3. Mille. N, Penaud J. Analysis of etiologic factors and periodontal conditions involved with 309 lesions abrasion, erosion. J Clinic Periodontol 2003;30:828-32.
4. Luissi A y Schaffner M. Progression and risk factors for dental erosion and wedge-shaped defects over 6 years period. Caries Research 2000;(34):182-7.
5. Keros J, Barig I The influence of tooth wear on root canal dimensions. Universidad de Zagreb-Croatia Antropoll 1999(Dic);23(2):651-7.
6. Dyer D, Addy M et al. Studies in Vitro of abrasion by diferents manual tooth brush heads and a standard toothpaste. Dental School Bristol U K J. Clinic Periodontology 2000(Feb);27(2):99-103.
7. Amaechi BT y col. Influence of abrasion in clinical manifestation of human dental erosion. J Oral Rehabil 2003;30(4):407-13.
8. Sorensen JA et al. Evaluation of toothbrush induced dentin substrate wear using an in vitro ridged configuration model. Am J Dent 2002;15 (special issue):26B32B.
9. Bergstrom J et al. Cervical abrasion in relation to tooth brushing and periodontal health. Scandinavian Journal of Dental Research; 96-405.
10. Hand J, Hunt R. The prevalence and treatment implications of cervical abrasion in the elderly. Gerodontics 1986;2:167.
11. Sandholm L, Niemi. ML. Identification of soft tissue brushing lesions. A clinical and scanning electron microscopic study. J clinical Periodontol 1982;9:397.
12. Ceffman L, Berg M. Profilometric measurement of dentifrice abrasivity in the laboratory. J Dent Res 2000;79:469 (Abstr 3* 2606).
13. Hong F, Nuzy L, Lie XM. Clinical classification and therapeutic design of dental cervical abrasion. Gerodontics 1988;4:101-3.
14. Rossi G, Cuniberti de Rossi NE. Atlas de odontología restauradora y periodoncia. Workshop de cirugía periodontal. Editorial Médica Panamericana, 2004; 1ª edición.
15. Ginn JF. Review of dentistry St. Louis: The C V Mosby Co, 1956; 354.
16. Pindborg J. Pathology of the dental hand tissues. 1ª ed, Philadelphia Sanders, 1970; 294-321.
17. Budtz A, Jorgensen E. Prosthodontic for the ederly: diagnosis and treatment. Quintessence Publishing Co, Inc 1999; 26.
18. Meurman JH, Vesterninen M. The effects wine alcohol and tooth erosion. Quintessence International 2000;31:729-33.
19. Amin WM et al. Oral health status of workers exposed to acid fumes in phosphate and battery industries in Jordan. Int Dent J 2001;51(3):169-74.
20. Rees J, Hughes J. An in vitro assessment of the erosive potential of some white wines Eur. J. Prosthodont Restor Dent 2002;10(1):37-42.
21. Linkosalo E, Mrkhanen H. Dental erosion in relation to lactovegetarian diet. Scand J Dent Res 1985;9:436-41.
22. Holloway PJ, Mellanby M. Fruits drinks and tooth erosion. Br Dent J 1998;104:305-9.
23. Imfeld T. Dental erosion, definition, classification and links. Eur J Oral Sci 1996;104-(2Pt.2):151-5.
24. Cuniberti de Rossi N, Rossi G. Lesiones cervicales no cariosas. La lesión dental del futuro. Editorial Médica Panamericana, 2009.
25. Mandel S, Tanare K. Sialorrhea and gastroesophageal reflux. JADA 1995;126:1537-41.
26. Silva M et al. Gastroesophageal reflux disease: Next oral finding. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2001;91(3):301-10.
27. Barron RP. Dental erosion in gastroesophageal reflux disease. J Can Dent Assoc 2003;69(2):84-9.
28. Stosser L, Nekrashevych Y. Protective influence of experimentally formed salivary pellicle en enamel erosion: an in vitro study. Caries Res 2003;37(3):225-31.
29. Colby R, Kerr D. A color atlas Oral Pathology. Philadelphia JB Lippincott Co 1971; 58.
30. Summitt JB, Robbins JW. Fundamentals of operative dentistry. 2ª Ed. Chicago: Quintessence Publishing Co, Inc 2001;37-8.
31. Jarvinen V et al. Dental erosion and Upper gastrointestinal disorders. Oral Surg Oral Med Oral Path 1988;65:298-303.
32. Schentzel P. Etiology of dental erosion intrinsic factors. Eur J Oral Sci 1996;104:178-90.
33. Penaut J et al. Analysis of etiologic factors and periodontal conditions involved with 309 abfraction. J.Clin.Periodontol 2003;30(9):828-32.
34. Staninec J. Effect of acidic food and drinks on surface hardness of enamel, dentine and tooth-coloured filling materials. J Dent 2006;34:214-20.
35. Zero DT et al. Effect of pyrophosphate on fluoride enhanced remineralization after an erosive challenge. Caries Res 2000;34:344.
36. Zero DT, Domenick T, Luissi A. Erosion chemical and biological factors of importance to the dental practitioner. FDI Word Dental Press 2005;285-90.
37. Hannig M, Fiefiger M et al. Protective effect of the in situ formed short-term salivary pellicle. Arch Oral Biol 2004;49:903-10.
38. Lee NC, Eakle WS. Possible role of tensile stress in the etiology of cervical erosion lesions in tooth. J Prosthet Dent 1984;52:374-80.
39. Grippo J. Attrition, abrasion, corrosion and abfraction. JADA 2004; 135:1109-18.
40. Lee NC, Eakle WS. Stress-induced cervical lesions: Review of advances in the past 10 years. J Prosthet Dent 1996;75:487-94.
41. Harnirattisai C et al. Adhesive interface between resin and etched dentin of cervical erosion-abrasion lesions. Oper Dent 1993;18:138-43.
42. Spranger H et al. Investigation into the genesis of angular lesions at the cervical region of teeth. Quintessence Int 1995;26:49.
43. Grippo J. Attrition, abrasion, corrosion and abfraction. JADA 2004; 135:1109-18.

44. Grippo J. Comunicación personal.
45. Kuroe T y col. **Potential for Load-Induced Cervical Stress Concentration as a Function of Periodontal Support.** J Esthet Dent 2000; 11:215-22.
46. Lilienfeld A. **Foundations of Epidemiology.** New York. Oxford University Press, 1967.
47. Miller N, Penaud J. **Analysis of etiologic factors and periodontal conditions involved with 309 abfractions.** J Clin Periodontol. 2003; 30:828-32.
48. Kahn F et al. **Dental cervical lesions associated with occlusal erosion and attrition.** Aust Dent J 1999;44:176-86.
49. Bernhardt O. **Epidemiological evaluation of the multifactorial aetiology of abfractions.** J Oral Rehabil 2006;33(1):17-25.
50. Hancock EB, Pitrowaki BT. **Examining the prevalence and characteristics of abfraction like cervical lesions in a population of US veterans.** J Am Dent Assoc 2001;132(12):1694-701.
51. Telles DM, Pereira JC. **Prevalence of noncarious cervical lesions and their relation to occlusal aspects a clinical study.** J Esthet Dent 2000;12:10-5.
52. Miller N, Penaud J. **Analysis of etiologic factors and periodontal conditions involved with 309 abfractions.** J Clin Periodontol 2003; 30:828-32.
53. Tarnow D et al. **Humans gingival attachment responses to subgingival crown placement - marginal remodelling.** J Clin Periodontol 1986;13:563.
54. Rossi G, Cuniberti de Rossi. NE. **Atlas de odontología restauradora y periodoncia.** Workshop de cirugía periodontal Editorial Médica Panamericana, 2004; 1ª edición.
55. Cuniberti de Rossi NE, Rossi G. **Abfracción: La lesión dental del futuro. Etiopatogenia y características clínicas. Primera parte.** Rev AOA 2007;95:3:235-42.
56. Cuniberti de Rossi NE, Rossi G. **Abfracción: la lesión dental del futuro. Su relación con los tejidos periodontales clínicas. Segunda parte.** Rev AOA 2007;95:3:901-7.
57. Touminen M. **Tooth surfaces loss and associated factors workers en Finland and Tanzania community.** Dent Healt 1992;91:143-50.
58. Touminen M, Touminen R. **Dental erosion and associated factors among factory workers exposed to inorganic acid fumes** Proc Finn Dent Soc 1991;87:359-64.
59. Spranger H. **Zur analyse hoch frequenter schwingungen der hartschubstanz menshlicher zahne stoma (Heibelb)** 1996;22:145-52.
60. Kahn F. **Dental cervical lesions associated with occlusal erosion and attrition** Australian Dent J 1999;44(3):176-86.
61. Grippo J, Simring M, Schreiner S. **Attrition, Abrasion Corrosion and Abfraction revisted.** J Am Dent Assoc. 2005;136(1):22,24 autor reply 24-6.
62. Palamara L. **Strain patterns in cervical enamel of teeth subjected to occlusal loading .** Dent Mater 2001;16:412-9.
63. Young G, Khan F. **Dental cervical lesions associated with occlusal erosion and attrition.** Australian Dental Journal 1999;44(3):176-86.
64. Hunter ML, Addy M et al. **The role of toothpastes and toothbrushes in the aetiology of tooth wear.** Int.Dent J 2002;52:399-405.
65. Black GV. **A Work on Operative Dentistry.** Chicago: Medico-Dental Publishing; 1908; vol. 2.
66. Mount GJ. **A new paradigm for operative dentistry** J Conserv Dent 2008 Jan-Mar;11(1):3-10.
67. Mount GJ, Hume WR. **A revised classification of carious lesions by site and size.** Quintessence Int 1997 (May);28(5):301-3
68. Lasfargues JJ, Kaleka R & Louis JJ. **A new system of minimally invasive preparations: The Si/Sta concept.** In: Roulet JF & Degrange M Adhesion: The Silent Revolution in Dentistry Chicago: Quintessence, 2000;107-151.
69. Mount GJ, Tyas MJ, Duke ES, Lasfargues JJ and Kaleka R, Hume WR. **A proposal for a new classification of lesions of exposed tooth surfaces.** Int Dent J 2006;56, 82-91.
70. **International Caries Detection and Assessment System (ICDAS)** Coordinating Committee. Appendix. Criteria Manual. Revised in Dec and Jul 2009. Bogotá, Colombia, and Budapest, Hungary
71. Banting DW, Ellen RP, Fillery ED. **Prevalence of root surface caries among institutionalized older persons.** Community Dent Oral Epidemiol 1980 (Apr);8(2):84-8.
72. Nyvad B, Fejerskov O. **Root surface caries: clinical, histopathological and microbiological features and clinical implications.** Int Dent J. 1982 (Dec);32(4):311-26.
73. Nyvad B, Fejerskov O. **Scanning electron microscopy of early microbial colonization of human enamel and root surfaces in vivo.** Scand J Dent Res. 1987 Aug;95(4):287-96.
74. Beck JD, Kohout F, Hunt RJ. **Identification of high caries risk adults: attitudes, social factors and diseases.** Int Dent J. 1988Dec;38(4):231-8. Review.
75. Haikel Y, Frank RM, Voegel JC. **Scanning electron microscopy of the human enamel surface layer of incipient carious lesions.** Caries Res 1983;17(1):1-13.
76. Billings RJ, Brown LR, Kaster AG. **Contemporary treatment strategies for root surface dental caries.** Gerodontology 1985(Feb);1(1):20-7.
77. Newbrun E. **Problems in caries diagnosis.** Int Dent J. 1993Apr; 43(2):133-42.
78. Keltjens H, Schaeken T, van der Hoeven H. **Preventive aspects of root caries.** Int Dent J. 1993Apr;43(2):143-8.
79. Krasse B, Fure S. **Root surface caries: a problem for periodontally compromised patients.** Periodontol 2000. 1994Feb;4:139-47.
80. Katz RV. **Development of an index for the prevalence of root caries.** J Dent Res. 1984(May);63SpecN:814-9.
81. Spuller RL, Beiraghi S, Rosen S, Beck FM. **The effect of low levels of sodium fluoride in drinking water on the incidence of dental caries in rats.** Caries Res 1986;20(6):556-8.
82. Schüpbach P, Guggenheim B, Lutz F. **Human root caries: histopathology of initial lesions in cementum and dentin.** J Oral Pathol Med 1989Mar;18(3):146-56.

CAPÍTULO

6

EL BRUXISMO EN LA PRÁCTICA DENTAL GENERAL

DANIEL PAESANI

INTRODUCCIÓN

En el glosario de términos de la Academia Americana de Dolor Facial, se define el bruxismo como “toda actividad parafuncional diurna o nocturna que incluye el apretamiento, frotamiento, abrazamiento y rechinar de los dientes. Esta se desarrolla en ausencia de conciencia subjetiva y puede ser diagnosticado por la presencia de facetas de desgaste, las cuales no han sido generadas durante la función masticatoria.”¹

En los últimos años, el interés del odontólogo por el bruxismo se ha incrementado de manera considerable. Sin embargo, a pesar de este interés creciente, el bruxismo sigue siendo controversial y de difícil comprensión.² **Esto se refleja en el hecho** de que aún no exista un acuerdo en cuanto a la definición, etiología o diagnóstico del bruxismo.³

Una de las tantas causas de la confusión es incluir bajo la denominación de bruxismo las actividades que se desarrollan durante el estado fisiológico del sueño junto con las de la vigilia. Se debe distinguir entre **bruxismo del sueño (BS)** y **bruxismo de la vigilia (BV)**, **puesto que ambos son muy diferentes por el tipo** de actividad, su etiología, sus efectos deletéreos y su tratamiento. Durante el desarrollo de este capítulo se tratarán ambas formas de bruxismo por separado.

En el pasado, se hablaba de bruxismo diurno y bruxismo nocturno, pero en la actualidad, y por sugerencia de la Academia Americana de Desórdenes del Sueño,⁴ **se pone énfasis en el** estado fisiológico durante el cual se desarrolla la parafunción, y no en el momento del día/noche. Por lo tanto, lo correcto es llamarlos “bruxismo del sueño” y “bruxismo de la vigilia”.

El bruxismo del sueño consiste, por lo general, en episodios de frotamiento con producción de sonidos característicos y, como

veremos luego, su etiología está relacionada con la fisiología del sueño en sí misma, y no con el estrés, como se pensaba antiguamente.

El bruxismo que se desarrolla durante la vigilia consiste, básicamente, en un apretamiento sostenido de los dientes, un acto inconsciente y automatizado (se podría comparar con un tic), a pesar de que el individuo se encuentra en pleno estado de conciencia. Esta forma de bruxismo ha sido escasamente investigada y, por consiguiente, se sabe bastante poco de él. Ambas formas de bruxismo difieren en su etiología, los daños que producen y la estrategia que se aplica para su contención y/o tratamiento. Un individuo puede desarrollar ambas formas de bruxismo (del sueño y de la vigilia) o también solo una de estas.

Bruxismo primario y secundario

El bruxismo se puede clasificar como **primario o idiopático** (es la forma más frecuentemente encontrada) y como **bruxismo secundario en los casos en que esté asociado a una causa** médica evidente (daño neurológico) o a la ingesta de ciertos fármacos. En efecto, ciertos medicamentos (antidepresivos, antipsicóticos) que ingieren los pacientes psiquiátricos pueden inducir a la producción descontrolada de bruxismo. Esta forma de bruxismo secundario se conoce también con el nombre de “bruxismo iatrogénico o farmacológico”.

ETIOLOGÍA

La etiología del bruxismo es un tema sumamente controvertido. La mística propuesta inicialmente, sugerida por Karolyi, basada en un supuesto origen a partir de las interferencias de la oclusión, ha ido perdiendo sustentación con el transcurso del

tiempo. Más aún: los artículos disponibles sobre la etiología del bruxismo son difíciles de comparar y, por consiguiente, duros de interpretar de manera inequívoca. La interpretación de la literatura ha sido más complicada todavía por el hecho de que los efectos de algunos factores, como el género y la raza, sobre la epidemiología del bruxismo no han podido ser clarificados,¹⁰ y así han obstaculizado la generalización de ciertos hallazgos. En los estudios previos, la población control estaba con frecuencia ausente y, regularmente, el bruxismo era cuantificado con mediciones indirectas. Durante la década pasada, los diseños de los estudios se han mejorado considerablemente; se han desarrollado experiencias en las cuales el objetivo central ha sido el estudio del bruxismo, a la vez que las mediciones, en el caso del bruxismo del sueño, han sido puramente objetivas y han permitido cuantificar de manera directa la existencia del hábito, la cantidad de eventos, la intensidad y la duración. Actualmente, si bien la etiología del bruxismo es un tema sin resolver, al menos hay un consenso en que se debe diferenciar el bruxismo que se realiza durante el sueño del de la vigilia, ya que ambos responderían a factores etiológicos diferentes.

Etiología del bruxismo del sueño

No existe un mecanismo único que pueda explicar la patofisiología del BS, que probablemente resulte de una serie de influencias que no obedecen a un modelo mecanicista o siga la lógica de un determinado algoritmo (**recuadro 6-1**).

Influencia del estrés y de la psiquis

Tanto entre los profesionales de la odontología como en la población en general, existe la idea de que el bruxismo es una consecuencia del estrés y de las alteraciones psicosociales. Sin embargo, no existen evidencias firmes que puedan sustentar hasta el momento esta hipótesis.¹¹

Un grupo de científicos¹² investigó en 100 bruxómanos la magnitud del estrés autoinformado en relación con registros

EMG de bruxismo durante la noche previa (estrés anticipatorio) y la noche posterior a la situación de estrés informada (estrés experimentado). Los pacientes fueron estudiados durante un total de 15 noches. En solamente 8 pacientes se registró una relación significativa (positiva) entre bruxismo y estrés, tanto para el estrés anticipado como para el experimentado, aunque para el resto de la muestra no se pudo demostrar una relación entre estrés y bruxismo del sueño. En concordancia con este último estudio, tampoco Watanabe y cols.¹³ ni van Selm y cols.¹⁴ pudieron demostrar una relación entre estrés anticipado y experimentado por un lado y bruxismo del sueño por el otro.

La mayoría de las evidencias acerca del rol de la ansiedad y el estrés con relación al bruxismo provienen de estudios realizados con cuestionarios. Al respecto, debemos reconocer que este método de estudio está sujeto a un nivel importante de sesgo. Como ejemplo de esto, podríamos citar la fluctuación natural del bruxismo en el tiempo, las falencias de memoria para recordar bruxismo, la ansiedad y la ignorancia de “ruidos producidos durante el sueño” en los individuos que duermen solos.^{15,16} **Además, los cuestionarios son muy imprecisos debido a** que muchos bruxómanos ignoran que lo realizan y otros pueden llegar a sobreestimar la producción del hábito a partir de comentarios de sus odontólogos quienes, luego de haber visualizado la presencia de desgaste dentario, suelen rotular automáticamente a ese paciente como bruxómano. La presencia de desgaste dentario no es un indicador preciso para diagnosticar el bruxismo, y el desgaste dentario no hace posible diferenciar apretamiento de frotamiento dentario.^{16,17} **Algunos investigadores han hecho** notar la ausencia de desgaste en individuos con bruxismo severo y, en contrapartida, bocas que presentan mucho desgaste corresponden a individuos no bruxómanos (**figs. 6-1 y 6-2**).¹⁶⁻¹⁸



En consecuencia, la creencia de clínicos y pacientes acerca de que el estrés dispara el BS debe ser reconsiderada. Se vuelve entonces imprescindible realizar investigaciones controladas donde la variable “bruxismo” sea estudiada de una manera objetiva (polisomnografías). Aun así, la tarea no será fácil debido



FIG. 6-1. A. Boca con ausencia total de facetas de bruxismo; es imposible pensar que este paciente es bruxómano. **B.** La placa que el paciente utiliza para dormir (ha sido pintada para una mejor demostración del desgaste) certifica una intensa actividad durante el sueño.

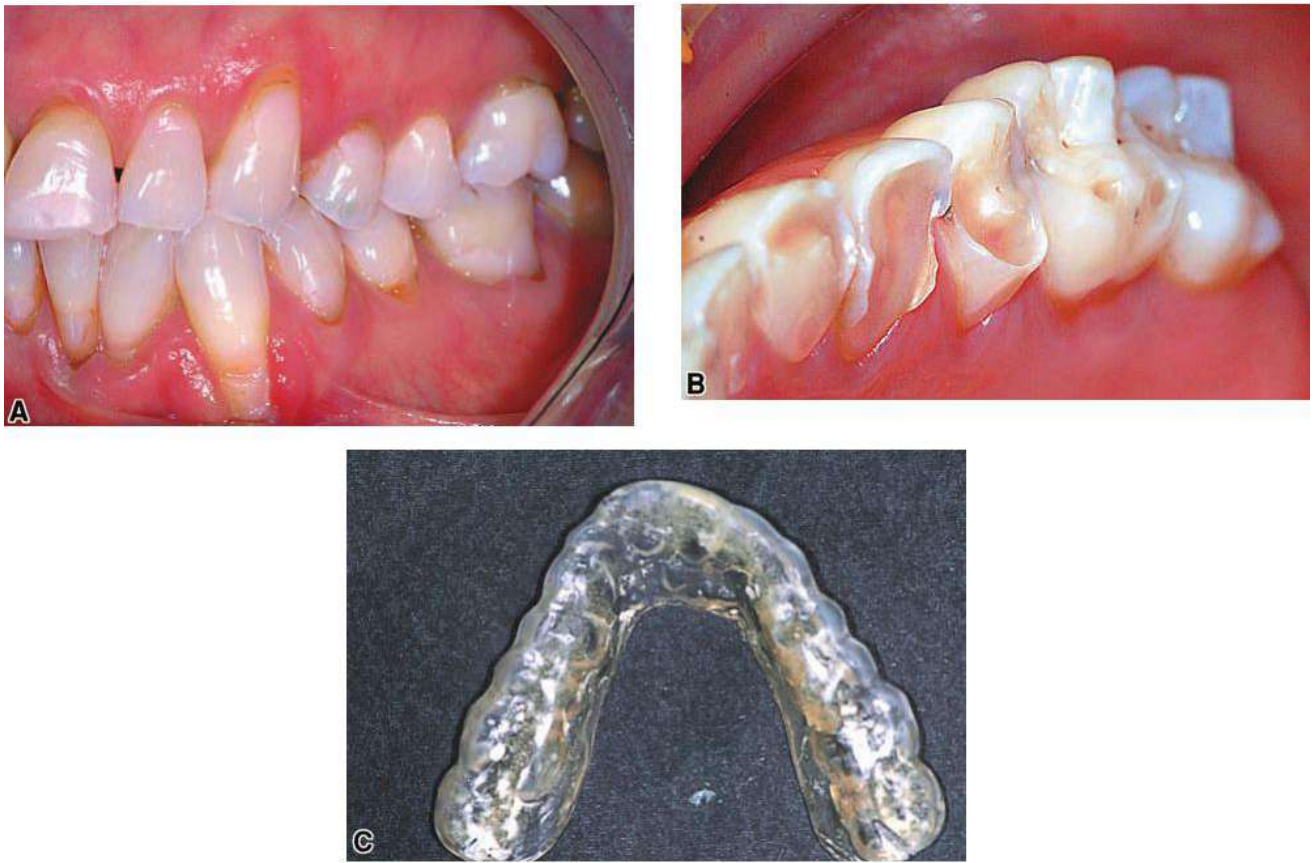


FIG. 6-2. A y B. Boca con importante desgaste dentario. C. La placa que el paciente utiliza para dormir demuestra ausencia total de bruxismo durante el sueño. (El desgaste es por un factor erosivo).

a lo heterogéneo y subjetivo de las variables biológicas y psicosociales que complican el establecimiento de una relación causal entre estrés, ansiedad y bruxismo.

Oclusión dentaria

La idea de la oclusión (interferencias) como génesis del BS fue propuesta por Karolyi en 1901 y luego tomó fuerza, a partir de ciertas observaciones clínicas, al promediar el siglo pasado. En efecto, Ramfjord¹⁹ **popularizó esta teoría al explicar cómo la oclusión influye la actividad muscular**, basándose en datos EMG obtenidos durante el estado fisiológico de vigilia, pero luego transpoló erróneamente estos resultados a las actividades que se desarrollan durante el sueño.

Si bien la oclusión es sumamente importante a la hora de la realización de tratamientos de ortodoncia y/o protésicos, no existen evidencias científicas que justifiquen la realización de terapias oclusales en bocas sanas con el objeto de controlar el bruxismo.

Evidencias actuales

El bruxismo está asociado con un alto nivel de actividad oromotor en los músculos masticadores. Las últimas evidencias

apuntalan la idea de que el bruxismo es originado en el sistema nervioso central bajo la influencia de una excitación cerebral. Entre las variadas hipótesis propuestas para explicar el BS, las más recientes apoyan el rol del sistema nervioso central y del sistema nervioso autónomo en la génesis de la actividad oromandibular que se desarrolla durante el sueño.^{20,21}

El sueño se caracteriza por una reducción parcial de la actividad muscular motora, durante el sueño no REM, y por una reducción total durante el sueño REM. En el sueño no REM permanece una actividad muscular fásica orofacial. Esta ha sido denominada “actividad muscular masticatoria rítmica del sueño”.²² **La realización de polisomnografías para el estudio del BS y las electromiografías (EMG) de los músculos elevadores han permitido descubrir que el 60% de los individuos normales no bruxómanos producen una AMMR en los maseteros, pero sin contacto dentario, con una frecuencia de un episodio por hora.²² Al comparar sujetos normales con la AMMR y sin esta,** se puede apreciar claramente que esta no se encuentra asociada a una ruptura del sueño, lo que sugiere que la AMMR es una actividad normal del sueño. En contraste con los sujetos normales (no bruxómanos), los bruxómanos tienen una mayor frecuencia

RECUADRO 6-1. GENÉTICA Y PREDISPOSICIÓN FAMILIAR

A pesar de que hasta el presente no se ha encontrado ningún marcador genético responsable de transmitir el bruxismo, entre un 21-50% de los pacientes con bruxismo de sueño tienen un miembro familiar directo con antecedentes de frotamiento dentario en la niñez.⁵⁶ **Además, estudios desarrollados sobre poblaciones de gemelos homocigóticos, al ser comparados con**

gemelos bicigóticos, han demostrado que el bruxismo es más frecuente entre gemelos monocigóticos.^{7,8} **Sin embargo, un estudio reciente no pudo encontrar ninguna correlación genética con el bruxismo del sueño.⁹ Por lo tanto, el patrón de herencia del bruxismo es desconocido; el rol e influencia que ejercen los factores familiares y ambientales necesita ser investigado.**

de episodios de actividad (2-12 episodios por hora de sueño) y un incremento tanto en la duración de los episodios como en la amplitud de la descarga neuromuscular. También presentan una mayor cantidad de picos de actividad por episodio y una reducción cronológica de los intervalos entre cada pico (picos de mayor amplitud y menor duración). En los bruxómanos, el 90% de las AMMR involucran contactos y frotamiento dentarios.^{22,23} **El** porqué de estas diferencias entre bruxómanos y no bruxómanos es algo desconocido.

Cualquiera que sea el método utilizado para el registro del bruxismo deberá, obligadamente, discriminar entre los verdaderos episodios de AMMR con contacto dentario de las diferentes formas de actividad muscular irrelevante. En efecto, se ha informado que, durante el sueño, algunos individuos desarrollan algunos movimientos muy parecidos a los de la masticación, repetidas aperturas y cierres de los ojos, se chupan o se muerden los labios, etc. Estos movimientos, que lejos están de ser considerados bruxismo, representan el 85% de las señales EMG obtenidas de los maseteros y temporales de individuos normales, y solo el 15% de esta actividad corresponde a una verdadera AMMR.²⁴ **En cambio, en sujetos bruxómanos hay un 30% de actividad oromandibular no específica que debe ser identificada y diferenciada del verdadero bruxismo.** Estos conocimientos, relativamente nuevos, obligan al uso de videocámaras infrarrojas (para poder diferenciar el verdadero origen de las señales EMG) y, además, micrófonos con grabadores para identificar el ruido del rechinar. En el pasado, la mayoría de las investigaciones utilizaban únicamente EMG para el estudio del bruxismo, y así se generaban errores contundentes por interpretar señales EMG como bruxismo, cuando en realidad estas correspondían

a actividades oromandibulares irrelevantes. En el presente, el estudio de referencia (*gold standard*) para el estudio del bruxismo es la polisomnografía que, mediante el uso de tecnología digital sumado a la aplicación de algoritmos científicamente desarrollados, permite la identificación de los verdaderos eventos de bruxismo y separarlo de todas las otras actividades musculares que no representan el hábito (actividad muscular irrelevante).

Secuencias en el bruxismo del sueño:

Un minuto antes de la ocurrencia de la AMMR, se produce un cambio en el balance que existe entre el sistema nervioso simpático (incremento) y el parasimpático (disminución).

Cuatro segundos antes de la AMMR, se produce un incremento de la actividad EEG alfa y delta (microdespertar, véase recuadro 6-2) seguido de una taquicardia que se inicia un latido cardíaco antes que ocurra la actividad en los músculos depresores mandibulares (suprahioideos).

Ochocientos milisegundos después, comienza la AMMR (contracción de los músculos elevadores), que puede resultar en contactos dentarios (bruxismo) o en un movimiento sin contacto dentario. Como se puede apreciar en esta serie de eventos cronológicos, el bruxismo es secundario a un exagerado incremento transitorio de la actividad motora y del sistema nervioso autónomo en relación con un microdespertar.

Recientemente, se desarrolló un trabajo en el que se indujo experimentalmente el microdespertar.²¹ **Efectivamente, mediante estímulos vibrátiles y sonoros, se indujo a la producción de microdespertares a 8 bruxómanos y a 8 controles no bruxómanos.** Los microdespertares experimentales produjeron AMMR en los 8 bruxómanos, de las cuales el 71% estuvieron acompañadas por contactos dentarios (inducción experimental de bruxismo); en

RECUADRO 6-2. MICRODESPERTARES

Se define el microdespertar como un súbito y transitorio incremento de la actividad electroencefalográfica (EEG) cortical, un incremento de la actividad EMG y un aumento del ritmo cardíaco. El microdespertar ocurre sin que se interrumpa la continuidad del sueño y sin que el individuo se entere.^{25,26} **Estos microdespertares espontáneos ocurren a una frecuencia de 15 veces por hora en individuos jóvenes**

normales y han sido considerados como un fenómeno fisiológico normal. Al respecto, Kato y cols.²⁷ **afirman que el microdespertar es el factor primario para la iniciación de la AMMR del sueño y que el bruxismo puede ser considerado como una activación oromotora secundaria al microdespertar.** Se piensa que el microdespertar es un ajuste fisiológico a las influencias endógenas y ambientales.

cambio, solo se pudo conseguir la AMMR en un único individuo control. Los autores concluyen que el BS es una forma exagerada de actividad oromotora asociada a los microdespertares del sueño.

Etiología del bruxismo de la vigilia

En nuestra práctica diaria es muy frecuente escuchar a los pacientes relacionar los momentos de estrés con el intenso apretamiento de los dientes. Así, situaciones como el manejo del automóvil, la realización de tareas en un marco de tiempo insuficiente, trabajos que implican ciertos riesgos, etc., son habitualmente descritas como causas desencadenantes del apretamiento dentario. Sin embargo, otros pacientes también describen sorprenderse apretando dientes, pero no en situaciones que puedan considerarse estresantes, como ver la TV o estar en el cine viendo una película distendida. Otros nos cuentan cómo durante el desarrollo de ciertas actividades intelectuales (p. ej., estudiar concentrados, dibujar frente a la computadora o pintar un cuadro) también se identifican con sus dientes en contacto y los aprietan. En todos estos casos, los individuos refieren descubrirse haciéndolo, pero nadie puede registrar cuánto es el tiempo que ha transcurrido desde el inicio de la actividad. De esta manera no existen registros de un promedio del tiempo de apretamiento dentario por día.

El BV ha sido escasamente estudiado: el gran volumen de las investigaciones han sido dedicadas al estudio del BS. Esto no es casual, sino que obedece a la gran dificultad que significa la evaluación del BV, ya que esta forma de bruxismo está mayoritariamente representada por un apretamiento sostenido de los dientes. Las 2 incógnitas que hasta ahora no han sido reveladas son:

La suma del tiempo total de apretamiento dentario por día.

El promedio de fuerzas realizadas durante el apretamiento.

El registro de esta información permitirá saber quién es y quién no es apretador, así como el grado de fuerza desarrollada, la duración de cada episodio de apretamiento y el tiempo total del bruxismo desarrollado. Conociendo todos esos datos, se podrán cotejar con las posibles consecuencias sobre los distintos componentes del sistema masticatorio. Para poder estudiar el BV, cualquier elemento introducido en la cavidad bucal no deberá alterar el medio endobucal del individuo. Esto significa que el sensor no debe ser detectado por el sistema propioceptivo del sujeto y que no debe verse variada la dimensión vertical. Se ha intentado la colocación de sensores dentro de placas, pero estas alteran el medio bucal, e incorporan una nueva variable que puede generar bruxismo por sí misma. La única posibilidad sería la colocación de algún sensor dentro de un material plástico de restauración que pudiera transmitir la información de una manera inalámbrica. Lamentablemente, hasta el momento esta tecnología no ha sido utilizada.

Existe consenso en que el bruxismo de la vigilia (apretamiento) sería una consecuencia de la tensión emocional o de los desórdenes psicosociales que fuerzan al paciente a responder con prolongadas contracciones de sus músculos masticadores. De

acuerdo a este punto de vista, las últimas investigaciones acerca de una posible asociación con el complejo espectro de desórdenes de los estados del ánimo^{28,29} **necesitan una mayor investigación.** La existencia de una asociación entre el BV y la depresión era casi impredecible. Sin embargo, esta fue detectada casi de casualidad debido a la administración de una batería completa de tests para la evaluación de dos espectros psicopatológicos, los cuales tenían como objetivo principal la evaluación de la asociación bruxismo-ansiedad.²⁸ **La hipótesis de que apretar los dientes en vigilia está estrictamente relacionado a la depresión o incluso, que sea una expresión de un estado de ánimo depresivo, es muy interesante y ha encontrado cierto apoyo en la bibliografía psiquiátrica que sugiere que los pacientes bipolares se caracterizan por presentar alteraciones en el sistema central de neurotransmisores, el cual también podría estar involucrado en la etiología del bruxismo.**^{30,31} Las investigaciones futuras deberán tratar de describir el déficit neurológico común o las vías patogénicas entre desórdenes maníacos depresivos y bruxismo, si es que existen. En este sentido, hay una necesidad de aclarar el rol de algunos neurotransmisores (el de la dopamina en particular), los cuales son considerados factores clave en las etiopatogenias de ambos: los trastornos bipolares y el bruxismo.

De manera similar la relación real entre ansiedad, estrés y bruxismo de la vigilia debe ser todavía mejor definida. En realidad, el bruxismo de la vigilia puede ser el resultado de una reacción ansiosa transitoria a eventos estresantes de la vida cotidiana (estados de ansiedad), o bien un fenómeno relacionado con un desorden psicopatológico más complejo (rasgo de ansiedad). La bibliografía basada en el uso de cuestionarios ha vinculado el bruxismo con los dos tipos de ansiedad; no obstante, la mayor parte de la información proviene de estudios que han utilizado instrumentos psiquiátricos que permiten detectar rasgos de ansiedad. Estas consideraciones parecen sugerir la existencia de un perfil personalógico en los individuos con bruxismo de la vigilia, estrictamente relacionado con los estados de ánimo y con los desórdenes de la ansiedad, a pesar de que este no está aún muy bien definido. Obviamente, estos aspectos son difíciles de investigar por muchas razones. En realidad, la dificultad para diagnosticar el bruxismo de la vigilia³² **en combinación con las dificultades para estandarizar los diagnósticos psicosociales fuera del escenario de la psiquiatría^{33,34} y la complejidad de la interrelación que ambas variables tienen con el dolor^{30,35} hacen muy difícil** la comparación de los resultados entre los diferentes estudios y representan un obstáculo para el diseño de investigaciones sin sesgo. Sin embargo, y a pesar de que faltan pruebas definitivas, existen indicios de que la incidencia de los factores emocionales y psicosociales no es la misma en el bruxismo de la vigilia que en el del sueño. Por ello es que deben realizarse grandes esfuerzos para lograr una mejor definición de estos desórdenes en términos de etiología y de diagnóstico.

Prevalencia del bruxismo

Una posible explicación acerca de la falta de certidumbre que caracteriza a la literatura relacionada con el bruxismo es lo poco

que se conoce acerca de su epidemiología y prevalencia. Es muy difícil establecer valores ciertos de prevalencia del bruxismo en la población general. Los estudios epidemiológicos han demostrado una gran variabilidad en el promedio de bruxismo, y los porcentajes informados oscilan entre el 6% y el 91%.^{36,37} **Estas diferencias** tan amplias pueden atribuirse a diversas causas:

Diferencias en la definición de bruxismo.

Diferencias en los métodos de diagnóstico.

Diferencias en la definición de bruxismo

Muchos estudios han considerado el bruxismo de una manera global y no han discriminado entre bruxismo del sueño y bruxismo de la vigilia. La prevalencia debe ser establecida individualmente para cada tipo de parafunción y se debe tener también en cuenta que algunas personas realizan ambas formas de bruxismo.

Diferencias en los métodos de diagnóstico

Una estimación precisa de la prevalencia del bruxismo es complicada debido a la cantidad de estudios que han utilizado una estrategia de diagnóstico no homogénea. Varias maneras de enfocar el diagnóstico del bruxismo han sido propuestas en la literatura, basadas en el intento de identificar signos y síntomas para ser utilizadas como indicadores específicos de la existencia del hábito. Entre estos, el desgaste dentario (icono con el que se representaba el bruxismo) ha fallado como una herramienta indicadora del bruxismo debido a la gran cantidad de falsos positivos representados por una alta prevalencia de desgaste dentario en poblaciones de no bruxómanos.^{38,39}

El cuestionario es, por lejos, el método más utilizado para los relevamientos epidemiológicos, dado que hace posible la obtención rápida de un importante volumen de información con un bajo costo. Otros métodos disponibles son los interrogatorios personales y los realizados por vía telefónica que, a diferencia de los primeros, permiten, por contacto directo con los pacientes, controlar en mayor medida la validez de las respuestas. Sin embargo, la exactitud de los cuestionarios para la autoevaluación de hábitos es puesta en duda por algunos autores.⁴⁰ **Otros afirman** que el uso de cuestionarios generalmente subevalúa la prevalencia de hábitos, basándose en el hecho de que algunos individuos pueden ignorar por completo la realización del bruxismo.⁴¹ **Lo cierto es** que no existen estudios epidemiológicos que hayan utilizado otra herramienta para el relevamiento del hábito. En un reciente metanálisis, realizado sobre la base de una revisión sistemática de lo publicado acerca de la epidemiología del BS y del BV en la edad adulta, se encontraron únicamente datos provenientes de cuestionarios de autoinforme.⁴² **En este meta-análisis se** recopilaron 35 trabajos que se consideraron relevantes y se establecieron valores de prevalencia del 23,8% para el BV y 15,9% para el BS; los autores concluyeron en que el bruxismo no es un fenómeno relacionado con el género. Estos valores son similares, en el caso del BV, a los publicados por otros autores quienes establecieron valores del 20%;⁴³ **sin embargo, el porcenta-**

je establecido para el BS resultó superior al 8%, que previamente fue comunicado por otros.⁴⁴⁻⁴⁶

Diagnóstico del bruxismo

El diagnóstico del bruxismo se deberá realizar desde el primer contacto con un paciente, es decir, durante la primera consulta. De esta forma, tendremos la posibilidad de diseñar el plan de tratamiento apropiado al tipo de actividad que desarrolle el individuo (frotamiento o apretamiento), al grado de bruxismo (leve, moderado o severo) y al momento de producción (durante el sueño, la vigilia o ambos), ya que todas estas variables son factores condicionantes del tipo de tratamiento, de las características de los materiales a utilizar, etc.

Cualquier tipo de tratamiento odontológico será desafiado por el bruxismo. La determinación del tipo y del momento durante el que un paciente desarrolla el bruxismo también ahorrará la realización de tratamientos innecesarios. ¿Qué sentido tiene hacer una placa para protección del frotamiento dentario durante el sueño a un paciente que solo tiene el hábito de apretar durante la vigilia? En la práctica diaria, los especialistas vemos casos de individuos que usan placas para dormir y, al ser estas inspeccionadas, no presentan signos de frotamiento alguno (**fig. 6-3A a C**). **La mayoría de las veces esto ocurre porque el** dentista ha clasificado a su paciente como bruxómano simplemente porque este presenta desgaste dentario. Sin embargo, las últimas investigaciones demuestran que la causa menos frecuente del desgaste dentario es precisamente el bruxismo; este tema será abordado y ampliado más adelante.

Las herramientas que se utilizan con frecuencia para el diagnóstico del bruxismo son:

Cuestionarios.

Entrevista personal.

Examen clínico (relevamiento de los daños que produce el bruxismo).

Electromiografías.

Estudios del sueño (polisomnografías).

Cuestionarios

Ya hemos hecho mención a los inconvenientes que pueden surgir como consecuencia de su uso. Sin embargo siguen siendo una herramienta importante, simple y económica. En el **cuadro 6-1, se presenta un modelo de cuestionario para poder ser utilizado** en un consultorio odontológico.

Entrevista personal

Durante el transcurso de la primera consulta y luego de que el paciente completó el cuestionario, se puede llevar adelante un interrogatorio. El clínico tiene la posibilidad de profundizarlo, siguiendo las respuestas del cuestionario y puede a su vez confirmar que el paciente haya contestado con veracidad, ya que suelen cometer errores. Durante el interrogatorio, es posible identificar cuáles son los parámetros que el paciente ha utiliza-

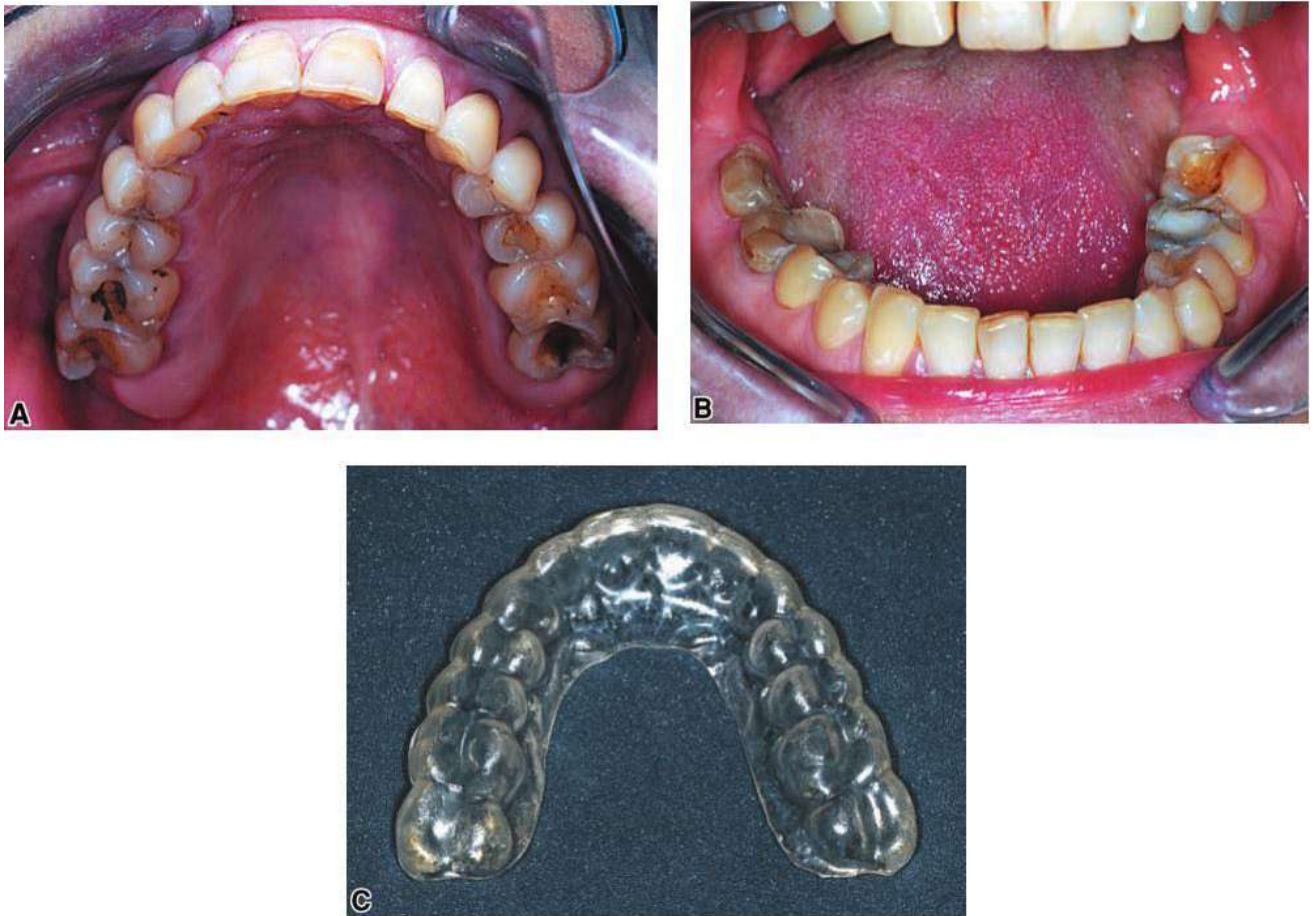


FIG. 6-3. A y B. Importante grado de desgaste dentario que había sido atribuido al bruxismo del sueño. C. La placa (sin desgaste) confirma ausencia de bruxismo durante el sueño.

CUADRO 6-1. MODELO DE CUESTIONARIO

¿Rechina Ud. los dientes al dormir?	Sí	No	A veces
¿Alguien le comentó haberlo escuchado rechinar al dormir?	Sí	No	A veces
¿Suele despertar con los dientes apretados?	Sí	No	A veces
¿Suele despertar con dolor o fatiga en su mandíbula?	Sí	No	A veces
¿Suele despertar con la sensación de dientes flojos?	Sí	No	A veces
¿Suele despertar con dolor en los dientes o encías?	Sí	No	A veces
¿Suele despertar con cefaleas o dolor en las sienes?	Sí	No	A veces
¿Suele despertar con la mandíbula trabada?	Sí	No	A veces
¿Suele sorprenderse con los dientes apretados durante el día?	Sí	No	A veces
¿Suele sorprenderse frotando los dientes durante el día?	Sí	No	A veces
¿Siente sensibilidad en sus dientes al frío o al calor?	Sí	No	A veces

do para calificarse como bruxómano. Muchos pacientes dicen realizar BS repitiendo lo dicho por algún odontólogo, basándose en el desgaste dentario. Un estudio demostró la gran influencia ejercida por el comentario de los odontólogos que, basándose en el desgaste dentario, calificaron como bruxómanos del sueño a individuos que realmente no lo eran.¹⁷

Examen clínico

La inspección clínica para diagnosticar el bruxismo consiste en identificar las secuelas o improntas del hábito a nivel de los distintos componentes del sistema masticatorio. Estas son la presencia de desgaste dentario, cicatrices o puntos brillantes sobre restauraciones metálicas, indentaciones del reborde lingual, la presencia de una línea alba en la mucosa del carrillo, la hipertrofia del masetero, fracturas dentarias o de restauraciones. Estos temas serán descritos luego en la sección "Secuelas del bruxismo".

Electromiografías

Es universalmente conocida la utilización de electromiógrafos para estudiar el bruxismo a partir de los trabajos que John Rugh desarrolló en la década del setenta. Sin embargo, estos dispositivos han sido utilizados casi de manera exclusiva para la

realización de investigaciones porque no han tenido aceptación para el diagnóstico del bruxismo en las clínicas dentales.

Recientemente ha salido al mercado, para un consumo masivo por parte de los pacientes, un diminuto sistema descartable para el registro del bruxismo nocturno. El BiteStrip® (S.L.P. Israel) es un sistema electrónico en miniatura (7 × 2 cm) con dos electrodos que, al adherirse a la piel sobre el músculo masetero, registra la actividad contráctil de este último (fig. 6-4A a C). Este pequeño aparato, de solo 4 g de peso, tiene integrado un amplificador electromiográfico y un CPU que analiza con un software, en tiempo real, la intensidad y cantidad de episodios de bruxismo. El sistema demostró ser una herramienta con una buena relación costo/beneficio para sujetos que realizan un bruxismo moderado o severo, pero no para aquellos con bruxismo leve.⁴⁷

Polisomnografías

La polisomnografía (PSG) es la mejor herramienta para el estudio del BS. El registro PSG se realiza en una habitación oscura, sin ruidos y a una temperatura agradable (fig. 6-5A a E). Para la realización de una investigación se recomienda que se efectúen registros durante dos noches consecutivas en el laboratorio de sueño. La primera noche se utiliza para la adaptación al medioambiente y para permitir más tiempo para poder descartar otras



FIG. 6-4. A a C. BiteStrip®.

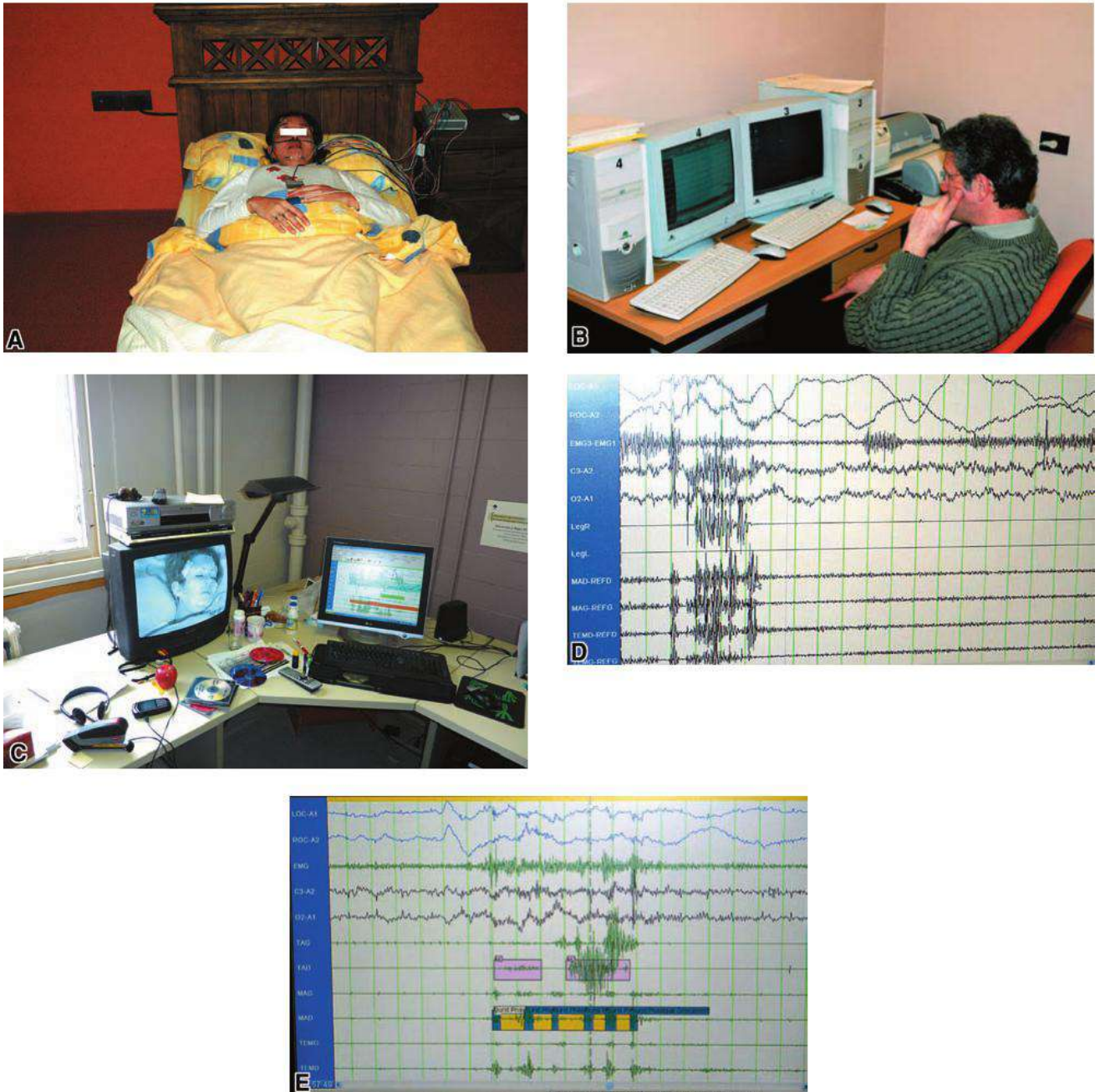


FIG. 6-5. A. Paciente reposando en el cuarto durante un estudio de sueño. B. Desde la consola, el operador puede seguir el desarrollo del estudio. C. Puesto de trabajo del técnico que realiza la lectura del estudio de sueño. Las imágenes del paciente (izquierda) se pueden cotejar en tiempo real con los parámetros fisiológicos del monitor de la derecha. D. Vista de una página (época) en donde se puede distinguir la información EMG y EEG. E. El recuadro rosa de la izquierda muestra un episodio de apretamiento solicitado al paciente al comienzo del estudio. A la derecha un episodio de frotamiento.

patologías del sueño, mientras que la segunda noche se utiliza para la obtención de la información.

La PSG es un estudio muy completo que permite recabar una abundante información acerca de la fisiología de una persona mientras esta se encuentra durmiendo. El registro PSG incluye, un electroencefalograma (EEG), electrooculografía bilateral (EOG), electromiografía (EMG) de los músculos del mentón, de

los tibiales anteriores y de ambos maseteros, electrocardiograma (EKG), presión arterial, parámetros de flujo de aire, esfuerzo respiratorio del pecho y del abdomen, nivel de saturación de oxígeno y posición del cuerpo. La polisomnografía se complementa con un monitoreo realizado por medio de una cámara infrarroja de video enfocada sobre el área de la cabeza y cuello del sujeto que está siendo estudiado, además de la colocación

de un micrófono, que se ubica sobre la cabeza del paciente. De este modo, se controla minuciosamente el estudio para poder identificar con exactitud los verdaderos episodios de frotamiento dentario y, poder diferenciarlos así de otras actividades confun- dentes. Antes del registro de sueño, cada paciente cumple con una serie de pruebas para permitir el reconocimiento de la señal y para calibrar la EMG: se le solicita una deglución, toser y una máxima contracción muscular voluntaria.

La obtención de la PSG se realiza directamente desde la pan- talla de la computadora: las lecturas se realizan en páginas de 30 segundos que se denominan “épocas”. La información puede ser guardada e impresa para uso posterior. La PSG permite la co- rrecta identificación de cada episodio de bruxismo (la duración, la intensidad y la frecuencia), para poder diferenciar entre las actividades tónica, fásica y mixta. Además, permite relacionar el bruxismo con el estadio de sueño durante el cual ocurre. La PSG facilita la separación de la actividad muscular desarrollada por el bruxismo de otras actividades musculares que no lo son (activi- dad muscular irrelevante). Del total de la actividad muscular que se obtiene, solo el 15% representa verdadero bruxismo; el resto es actividad muscular irrelevante (degluciones, movimientos del cuerpo, gesticulaciones, etc.).

Sin embargo, la realización de una PSG presenta algunas inconveniencias como su alto costo y la necesidad de que el in- dividuo deba trasladarse y permanecer durante toda una noche en el laboratorio de sueño de alguna institución. De la misma manera que ocurre con la EMG, su uso hasta el presente es casi exclusivamente para la realización de investigaciones.

Secuelas del bruxismo

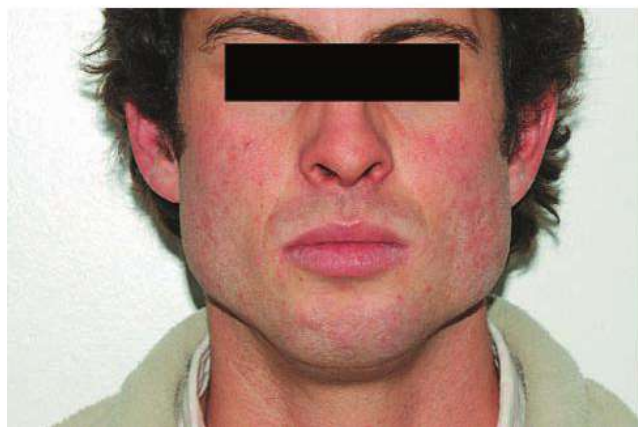
El bruxismo deja sus cicatrices en los diferentes componentes del sistema masticatorio. Algunas de las secuelas son aceptadas, pero en otras la participación del bruxismo no está del todo clara y son mo- tivo de permanente debate. Como ya es una norma, en la mayoría de los temas relacionados con el bruxismo, la falta de investigación ha permitido que muchos conceptos de origen místico ocupen lugares que ha dejado un vacío en la ciencia. Así, ciertos hallazgos clínicos, como por ejemplo, las lesiones cervicales no cariosas (LCNC), las

exostosis y torus, las indentaciones del borde de la lengua, la línea alba del carrillo, el apiñamiento dentario progresivo y la elongación de la apófisis coronoides son frecuentemente atribuidos como una secuela del bruxismo aunque hasta el momento no existen las suficientes evidencias que lo demuestren o lo refuten.

Como se ha dicho, tanto el registro preciso del bruxismo como la asociación de este a ciertas supuestas secuelas o efectos sobre los distintos componentes del sistema masticatorio son proce- sos altamente complejos. Así, por ejemplo, la relación entre las alteraciones de la ATM y el dolor muscular con el bruxismo, incuestionable en otro tiempo, hoy se ha puesto en duda y es motivo de discusión. Más aún: una reciente investigación, en la que se midió el nivel de bruxismo con PSG ha demostrado que el dolor muscular al momento de despertar tiene una relación inversa con el nivel de bruxismo desarrollado durante el sueño. En efecto, los individuos que despertaron con mayor dolor fueron (según la PSG) los que produjeron el menor nivel de BS.⁴⁸

Hipertrofia del músculo masetero

El apretamiento sostenido de los dientes es un ejercicio de tipo isométrico, es decir que no existe un acortamiento de la fibra muscular. Este tipo de actividad produce un hiperdesarrollo de este músculo, lo que le da al individuo una facie de característica cuadrilátera (*square face*, en inglés). Si bien no hay estudios que hayan relacionado la hipertrofia del masetero con alguna de las dos formas de bruxismo (apretamiento y frotamiento), se espe- cula que esta sería una secuela mayormente relacionada con el apretamiento desarrollado inconscientemente durante la vigilia. El desarrollo de este apretamiento llega a tal nivel de inconscien- cia que los pacientes, durante las entrevistas, niegan muchas veces realizarlo, mientras estamos observando cómo se refleja en sus mejillas la contracción maseterina que están desarrollando delante de nosotros. El tratamiento consiste en poner la actividad a nivel consciente para que el individuo trate de disminuir la mayor cantidad de tiempo diario de apretamiento. En los casos de pacientes con mucho desarrollo muscular, el tratamiento con toxina botulínica produce resultados muy positivos, aunque se debe repetir el proceso luego de 6 a 8 meses (figs. 6-6 y 6-7).



FIGS. 6-6 y 6-7. Dos pacientes con hipertrofia de los maseteros (cara cuadrada).

Indentaciones del borde de la lengua

En la práctica diaria del consultorio, con frecuencia algunos pacientes nos relatan cómo durante el apretamiento sostenido de los dientes se sorprenden también empujando la lengua contra las piezas dentarias. Mediante la simple inspección clínica, sin que el paciente saque su lengua fuera de la cavidad bucal, se puede apreciar un festoneado a los lados de la lengua, que representa la impronta de las piezas dentarias contra el borde circunferencial de aquella (**fig. 6-8**). **Mientras que algunos autores se lo han atribuido al bruxismo⁴⁹⁻⁵¹, otros lo han cuestionado.^{52,53}** Para poder apreciarla, se le debe solicitar al paciente que no saque la lengua de la cavidad bucal, ya que al hacerlo se estira, y el festoneado desaparece.

Línea alba de la mucosa yugal

La línea alba es un cordón o línea de color blanquecino paralela al plano de la oclusión dentaria. Está constituida por una hiperqueratinización del epitelio mucoso que tapiza el carrillo. Esta condición ocurre, generalmente, en forma bilateral.^{54,55} Se considera una consecuencia del bruxismo, aunque hasta el presente no existen evidencias contundentes. El diagnóstico de esta lesión es muy simple y se debe realizar solicitándole al paciente una apertura bucal normal mientras se dirige la luz del equipo hacia dentro de la cavidad bucal (**fig. 6-9**).

Fracturas

La acción del bruxismo puede ser confirmada a partir de la ocurrencia de fracturas de piezas dentarias, restauraciones, prótesis e implantes, sin que exista alguna causa traumática evidente (**fig. 6-10A y B**). **Estos accidentes no deben sorprender** al odontólogo, ya que la fuerza muscular desarrollada durante el bruxismo del sueño dobla la máxima fuerza de contracción voluntaria medida en la vigilia.⁵⁶ **Las fracturas de las piezas dentarias** suelen ser un verdadero dilema al momento de identificar la fuente de dolor a causa de su difícil detección. Las fracturas



FIG. 6-8. Indentaciones del reborde lingual.



FIG. 6-9. Línea alba del carrillo.

de piezas dentarias naturales se ven favorecidas por la presencia de restauraciones intracoronarias que generan situaciones de debilidad estructural en la anatomía dentaria.

Alteraciones de la pulpa

La continua sobrecarga oclusal del bruxismo puede afectar la fisiología normal del tejido pulpar y generar atrofias y calcificaciones distróficas pulpares, estas últimas en forma de nódulos o de agujas cálcicas. Como producto de un estímulo traumático constante, la pulpa se defiende generando, en el área agredida, un aumento de la mineralización de su propia estructura conocida como “dentina esclerótica”. Esta no es más que la prueba fehaciente del envejecimiento del tejido pulpar. Es más: a este proceso se le suma la mineralización en la estructura pulpar subyacente, con la formación de dentina secundaria, reparativa o reaccional. De esta manera, el tejido pulpar pierde espacio, se achica y va disminuyendo su capacidad vital con la consiguiente pérdida de elasticidad, lo que lo hace muy propenso a la fractura dentaria. La cámara pulpar, al estar reducida considerablemente en su tamaño, se hace menos definida al examen radiográfico. Muchas veces, la pulpa llega a desaparecer por completo, y se hace luego muy difícil la realización del tratamiento del conducto (**fig. 6-11A y B**).

Estímulo de crecimiento óseo

Se ha especulado que el hueso respondería fisiológicamente a los estímulos de apretamiento sostenido de los dientes, con una oposición de hueso a nivel de los maxilares. Se cita como ejemplo las exostosis, los torus y la elongación de la apófisis coronoides. Los torus y las exostosis son protuberancias asintomáticas de naturaleza ósea que se desarrollan en ambos maxilares, a partir tanto del hueso cortical como del hueso esponjoso (**fig. 6-12A y B**). **Su etiología es sumamente controversial**, y se ha citado el bruxismo como uno de los factores posibles. Siendo estas protuberancias óseas asintomáticas, la mayoría de las veces su presencia es inadvertida por los pacientes, aunque muchas otras los torus pueden llegar a interferir con

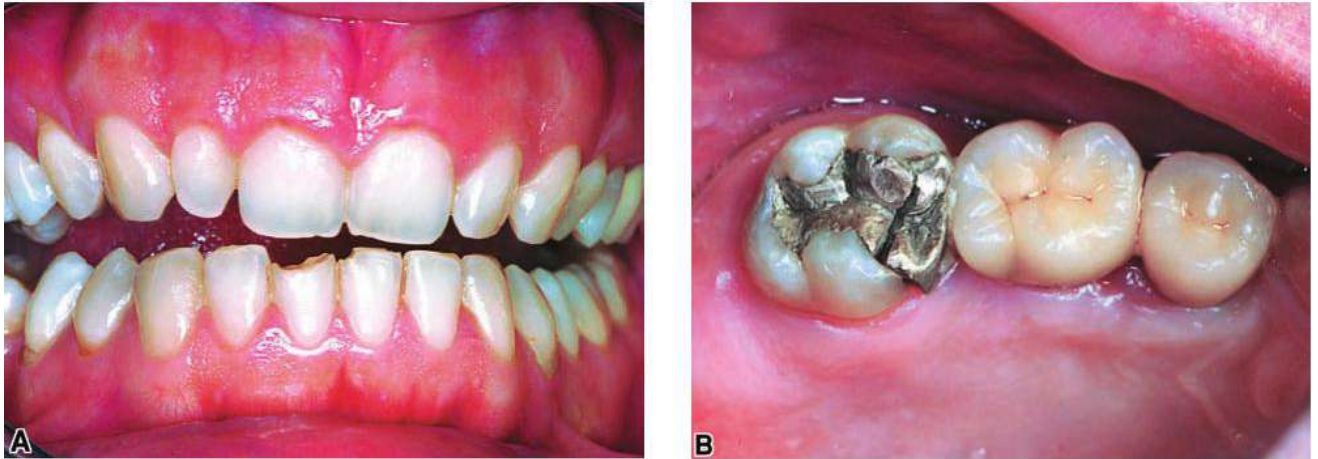


FIG. 6-10. A. Fractura dentaria por bruxismo. B. Fractura de amalgama por bruxismo.

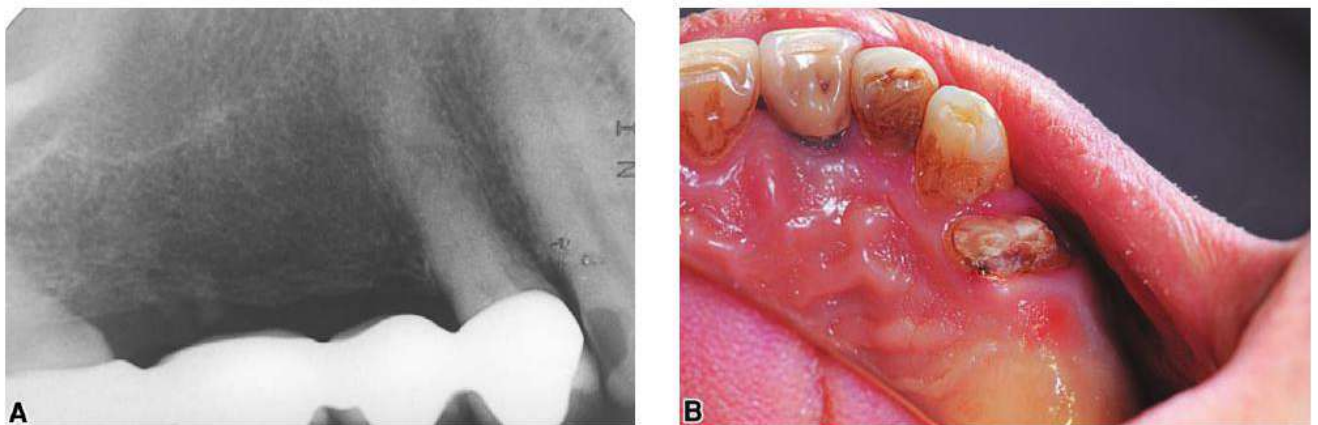


FIG. 6-11. A. Calcificación completa de la pulpa como consecuencia del intenso bruxismo. B. Pilar de puente fracturado por acción del bruxismo. Nótese la ausencia total de pulpa dentaria.

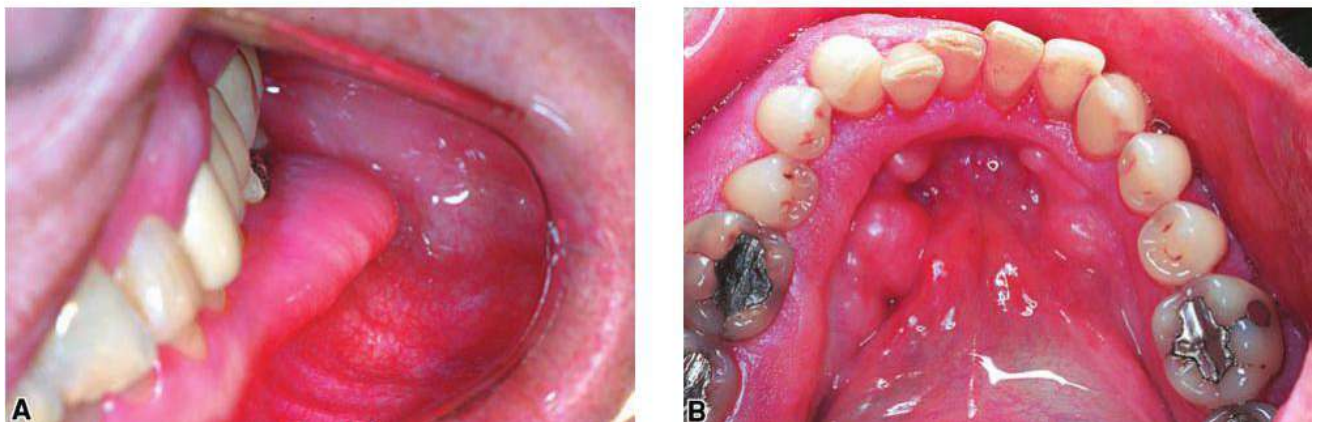


FIG. 6-12. A. Exostosis vestibular. B. Torus lingual.

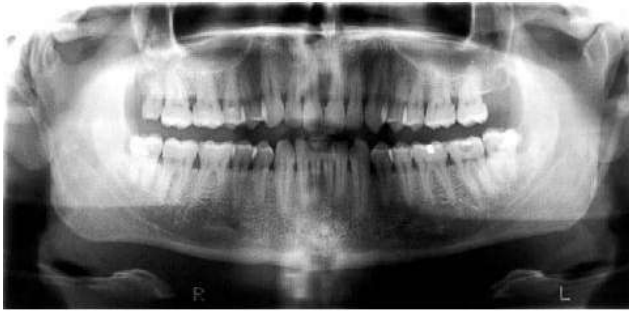


FIG. 6-13. Elongación de ambas apófisis coronoides.

la fonación, la masticación y, por sobre todo, cuando son de gran magnitud, pueden causar problemas para el asentamiento de prótesis removibles, tanto parciales como completas. No son congénitas, son muy raras en niños y, por lo general, se desarrollan alrededor de los 30 años de edad. Estas condiciones sugieren que ciertos factores ambientales (función masticatoria y parafunción) podrían estar involucrados en la etiología. Se especula que los torus y exostosis podrían ser una especie de refuerzo que produce el hueso ante la presencia de altas fuerzas musculares, tanto funcionales como parafuncionales. Si las fuerzas de la masticación son consideradas importantes, más aún lo son las parafuncionales que pueden llegar a duplicar a las primeras. A este respecto, se ha probado una fuerte prevalencia de torus en poblaciones de esquimales, hallazgo que se ha atribuido al hecho de que estos mastican una dieta muy dura (p. ej., pieles, huesos, carne desecada). Se demostró una posible relación entre los torus y el bruxismo al comparar dos poblaciones, una compuesta por bruxómanos y la otra por no bruxómanos. El autor concluye diciendo que la etiología de los TM es 30% genética y 70% atribuida al estrés oclusal.⁵⁷ En otras investigaciones también se encontró una fuerte asociación entre los TM y el apretamiento y/o frotamiento dentario⁵⁸ y se encontró, además, una asociación significativa entre desgaste dentario y la presencia de torus.⁵⁹ **Otros observaron una crecien-**

te asociación entre exostosis y atrición dentaria, lo que sugiere la posibilidad de que la hiperfunción oclusal podría estimular el desarrollo de exostosis en individuos con predisposición genética⁶⁰. **Sin embargo, la falta de consenso entre las diferentes investigaciones insinúa, una vez más, la existencia de múltiples factores responsables del desarrollo de los torus y de exostosis.** Por este motivo se ha señalado que sería prudente que los torus no se interpreten como un signo estricto del bruxismo. Su presencia es un aviso que justifica continuar investigando la existencia de signos y síntomas que, finalmente, permitan revelar la parafunción.⁶¹

De manera similar, el continuo tironeo del tendón del músculo temporal sobre la apófisis coronoides, supuestamente podría inducir a una elongación de esta con la posterior alteración de la apertura bucal. Esta última es la consecuencia del impacto que la apófisis realiza contra la cara interna de la arcada zigomática. El diagnóstico de esta afección es muy sencillo, ya que presenta algunas características muy específicas: a) la limitación de la apertura es totalmente asintomática, b) el proceso nunca es agudo y los pacientes siempre tienen cierta dificultad en precisar el comienzo de la limitación, c) si se intenta forzar el movimiento con la ayuda de los dedos, el resultado es negativo y la sensación es la de un tope rígido e indoloro y d) la radiografía panorámica confirma la elongación de la/s apófisis coronoides (**fig. 6-13**).

Algunos autores consideran que la elongación de la apófisis podría producirse por el intenso tironeo del tendón del temporal durante los episodios de apretamiento dentario.⁶² **Se ha relacionado también esta patología con los individuos de “cara cuadrada”, debido a la hipertrofia maseterina que produce el bruxismo tónico.**⁶³

Apiñamiento dentario progresivo

Es muy común que ocurran desalineaciones progresivas de los dientes anteriores. Esto es denominado en la literatura científica como “apiñamiento tardío del sector anterior” (**fig. 6-14A y B**).



FIG. 6-14. A y B. Apiñamiento del incisivo lateral superior izquierdo.

El origen de esta anomalía es ampliamente discutido y entre las causas propuestas se cita la presión proveniente del sector posterior debido al movimiento mesial fisiológico, el componente anterior de fuerzas oclusales sobre los dientes inclinados hacia mesial, los vectores mesiales de contracción muscular o la presencia del tercer molar en desarrollo.⁶⁴ **Las evidencias demuestran que, ante un apretamiento sostenido de dientes, estos incrementan la fuerza a nivel del punto de contacto que genera un componente de empuje de estos hacia mesial.**^{65,66} **Como consecuencia de la transmisión de fuerzas hacia adelante, a través del punto de contacto, esta se ha postulado como la causa del apiñamiento dentario tardío o progresivo.**^{67,68} **Los estudios demuestran que las fuerzas individuales de apretamiento registradas en cada pieza dentaria son mayores a medida que nos extendemos posteriormente en las arcadas.**⁶⁹ Es muy común en los apretadores compulsivos ver un intenso desgaste en la fosa central de los segundos molares inferiores. Esto no debería sorprendernos ya que a este nivel es donde se registran las fuerzas más intensas. Tampoco deberíamos extrañarnos de que la fuerza recibida por esta pieza se transmita por los puntos de contacto y desorganice el sector de dientes anteriores. Curiosamente, el poder destructivo de estas fuerzas de alta intensidad es habitualmente soslayado en la profesión dental y, en cambio, se les atribuye a las fuerzas eruptivas de los terceros molares retenidos la responsabilidad del apiñamiento secundario.

Lesiones cervicales no cariosas

El origen de estas lesiones cuneiformes del cuello dentario es motivo actual de un intenso debate. Los postulantes de las diferentes teorías las denominan de acuerdo a su posible origen. Así, hay quienes sostienen que se producen por interferencias de la oclusión (abfracciones), otros piensan que es el cepillado dental (abrasión), otros las relacionan con la presencia de ácidos en la cavidad bucal (erosión). Mientras este debate no esté agotado, lo conveniente es denominarlas “lesiones cervicales no cariosas” (**fig. 6-15**) **puesto que, de esa manera, se describe la lesión sin tener en cuenta su origen, aún desconocido. El capítulo 5 de este libro está especialmente dedicado a este tema, por lo que para una mayor información sugerimos que el lector se remita a aquel.**

Desgaste dentario

El desgaste de la dentición ha sido el ícono con que tradicionalmente se ha representado al bruxismo; sin embargo, a la luz de los actuales conocimientos, bajo ningún concepto se debe atribuir al bruxismo la entera responsabilidad del desgaste dentario sin la realización de un previo diagnóstico diferencial. Hoy día, se considera el ácido (erosión) como la principal causa del desgaste de la dentición. El esmalte dentario es el tejido más duro de la economía, pero la presencia de un ácido dentro de la cavidad bucal disminuye en gran medida su dureza y lo hace proclive a un desgaste acelerado y considerable. El ácido puede tener un origen exógeno (dieta, medicamentos, medio ambiente) o endógeno (reflujo gastroesofágico, vómitos, hernia de hiato).



FIG. 6-15. Lesiones cervicales no cariosas.

El desgaste que se produce como consecuencia del bruxismo se denomina “atrición” y tiene características especiales que lo diferencian del desgaste producido por la erosión. En el **cuadro 6-2 se especifican las características de cada tipo de desgaste;** es de gran ayuda para el diagnóstico diferencial entre atrición y erosión.

Aunque no siempre la causa del desgaste dentario involucra un único factor, por motivos didácticos describiremos por separado las características del desgaste originado por ácido del producido por el bruxismo, aunque muchas veces ambas causas pueden llegar a estar presentes en un mismo individuo.

Por regla general, si el desgaste se debe a la acción del bruxismo, ambas denticiones (superior e inferior) deben presentar la misma proporción de desgaste. En cambio, si el origen es el ácido, los dientes anterosuperiores presentarán el mayor desgaste (**fig. 6-16A y B**). **La lengua, en su cara dorsal, está conformada por papilas. Es un sitio ideal para la acumulación de los ácidos (exógenos y/o endógenos) y el contacto de esta cara de la lengua contra la cara palatina de los dientes anterosuperiores mantiene el ácido en contacto con el esmalte durante mucho tiempo, lo que produce una importante pérdida de tejido dentario. Este desgaste es cóncavo en todo sentido, y genera en la cara palatina una forma comparable con la de una cuchara (fig. 6-17). Esta situación no sucede a nivel de los incisivos inferiores que están además protegidos por un constante flujo de saliva proveniente de las glándulas sublinguales. Siempre que estemos frente a un caso de mayor desgaste en los incisivos superiores en comparación con los inferiores, se deberá pensar en la presencia de algún ácido como el responsable.**

Algunos pacientes presentan verdaderos escalones en las caras palatinas de los dientes anterosuperiores, así como también superficies desgastadas de forma aplanada. Estas formas son características del desgaste originado por el apretamiento y frotamiento de los dientes (**fig. 6-18**). **En los bordes incisales, el ácido produce un desgaste en forma de ranura cóncava (desgaste cóncavo del tercio central; fig. 6-19A a C); en cambio el bruxismo genera superficies planas (como si hubieran sido limadas), que se corresponden perfectamente con un patrón similar de desgaste**

CUADRO 6-2. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL ENTRE ATRICIÓN Y EROSIÓN SEGÚN EL TIPO DE DESGASTE DENTARIO

	ATRICIÓN	EROSIÓN
Caras palatinas de dientes anteriores	Escalones palatinos Superficies aplanadas Pueden o no presentar manchas (tabaco, infusiones, etc.)	Superficies cóncavas en "cuchara" Limpias amarillentas y brillantes (erosión en estado activo) Manchadas (erosión en estado pasivo, histórica)
Bordes incisales de dientes anteriores	Desgaste recíproco (sup. e inf.) Bordes incisales aplanados (como con una lima) Facilidad para probar el patrón de desgaste recíproco	Mayor desgaste en superiores Bordes incisales acanalados (en su tercio central) Imposibilidad de probar patrón de desgaste recíproco
Cúspides de caninos	Aplanadas (como con una lima)	<i>Lesiones tipo "cráter de volcán"</i>
Cúspides de premolares y molares	Aplanadas (como con una lima)	<i>Lesiones tipo "cráter de volcán"</i>
Estado general de la boca	Pueden presentar caries, obturaciones, etc.	Ausencia de caries, ausencia o pocas restauraciones
Restauraciones metálicas	Muestran signos de desgaste	Intactas y en sobrerrelieve
Sensibilidad dentaria	Generalmente insensible a los estímulos térmicos	Mucha sensibilidad en general a los estímulos
Velocidad del desgaste	Progresar lentamente	Progreso rápido

a nivel de sus correspondientes antagonistas (desgaste recíproco o en espejo; **fig. 6-20A a C**).

El ácido decapa y limpia la superficie de los dientes que se presentan brillantes como si los hubieran barnizado, de color amarillento, por lo general, debido a la dentina ya expuesta al medio bucal. La presencia de manchas oscuras (tabaco, infusiones, café, etc.) indican la no existencia actual del ácido (desgaste

histórico). Esta es una característica que nos permite saber si el proceso de desgaste está activo o pasivo.

A nivel de los caninos, el ácido genera un desgaste muy característico en forma de "cráter de volcán"; esto se diferencia notablemente del desgaste originado por el bruxismo, que genera superficies aplanadas. Esto también ocurre de una manera similar a nivel de los premolares y molares (**fig. 6-21A a C**).



FIG. 6-16. A. Desgaste desproporcionado (mayor desgaste en superiores) característico de la erosión. **B.** Desgaste similar en superiores e inferiores (bruxismo).

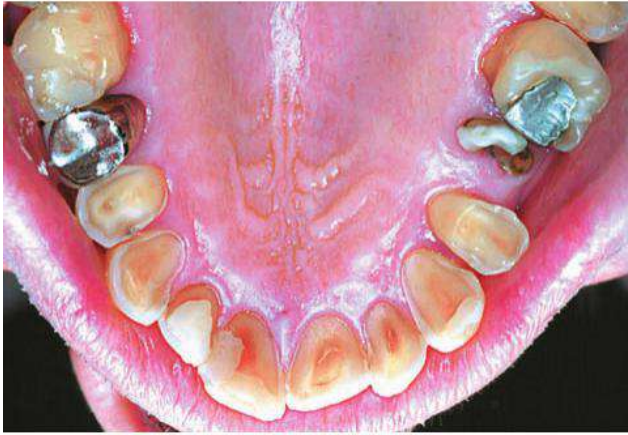


FIG. 6-17. Desgaste cóncavo "en cuchara" (erosión).



FIG. 6-18. Escalones palatinos (bruxismo).

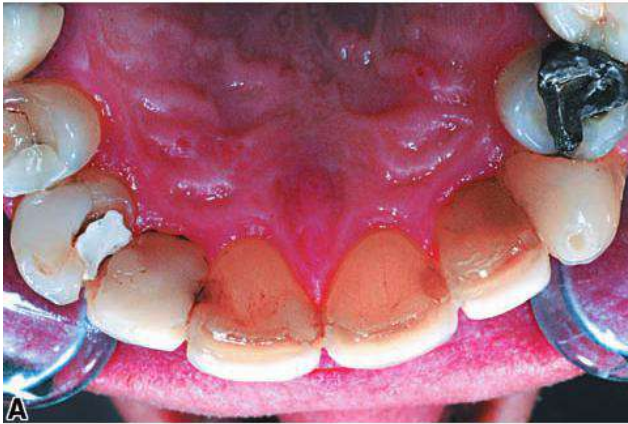


FIG. 6-19. A a C. Desgaste en forma de ranuras cóncavas. No hay correspondencia entre superiores e inferiores (erosión).

El bruxismo deja su impronta también en las restauraciones metálicas (amalgamas, coronas, incrustaciones) que pueden presentar puntos brillantes y desgastes (fig. 6-22). En cambio, el ácido no deteriora los metales, aunque sí lo hace con el esmalte y/o dentina circundante a estos. De esta manera, las restauraciones se presentarán con una forma característica de "islotos" o en "sobrerrelieve" (fig. 6-23).

Por último, la erosión progresa muy rápido, a tal punto que no le da tiempo a la pulpa a producir la dentina reactiva secundaria. Esto hace que las terminaciones pulpaes se asomen por los conductillos dentinarios y generen un importante nivel de sensibilidad (hipersensibilidad) dentaria a los cambios térmicos. Por su parte, el bruxismo, al producir un desgaste muchísimo más lento, le da tiempo suficiente a la pulpa para protegerse con



FIG. 6-20. A a C. Desgaste recíproco, superficies planas (bruxismo).

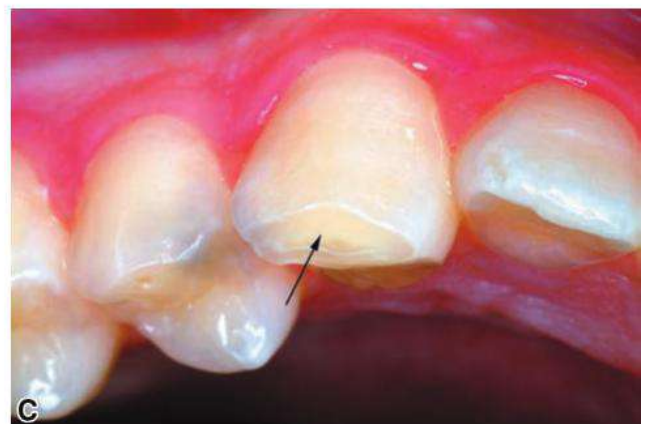
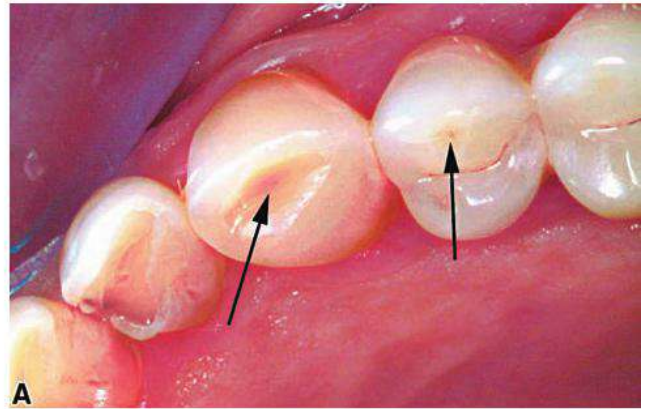


FIG. 6-21. A y B. Desgaste en forma de "cráter de volcán" (erosión). **C.** Desgaste aplanado, superficie lisa (bruxismo).

la formación de dentina secundaria. Siempre que veamos mucho desgaste en una persona joven, debemos sospechar la presencia de un ácido como principal factor etiológico y, en el caso de que además el paciente realice bruxismo, este último seguramente cumplirá un papel secundario.

Tratamiento del bruxismo

No habiéndose identificado hasta el presente al factor etiológico del bruxismo (tanto del BS como del BV), resulta imposible

hablar de tratamiento ya que este debe ir siempre dirigido a neutralizar el factor causal. Por lo tanto, parece prudente hablar de **manejo del bruxismo en lugar de tratamiento del bruxismo**.

A la hora de establecer pautas para el manejo del bruxismo, se deberá tener presentes ciertas características que surgen a partir del diagnóstico, a saber:

- **Momento en que se realiza el bruxismo** (sueño, vigilia o ambos).
- **Tipo de actividad desarrollada** (apretamiento, frotamiento o ambos).
- **Factores de riesgo**.



FIG. 6-22. Desgaste en superficie metálica (bruxismo).

El momento y tipo de actividad son cruciales para una buena estrategia de control del bruxismo. De nada serviría realizar una placa de bruxismo para ser utilizada durante el sueño a un paciente que aprieta sus dientes durante el estado de vigilia. Conocer si existen factores de riesgo es importante porque en lo posible estos deben eliminarse. El café, el cigarrillo, el alcohol, dormir de espaldas, la resistencia al paso del aire en las vías respiratorias son factores de riesgo que se deberán suprimir. También se debe realizar una correcta historia clínica en la que queden al descubierto todas las medicaciones que utiliza el paciente: esto nos servirá para el diagnóstico y control de un posible bruxismo farmacológico.

Una vez recabada toda esa información, se deberá informar e instruir al paciente, se le debe poner al tanto del tipo de actividad que desarrolla para que pueda, siempre que sea posible, disminuir o abortar la realización del hábito. Nadie puede luchar contra un hábito que se realiza inconscientemente. También es muy importante evaluar la actitud, interés y motivación que demuestra tener el paciente. Esta evaluación se debe realizar antes de presentarle al paciente una determinada estrategia de control del hábito. Otro tema

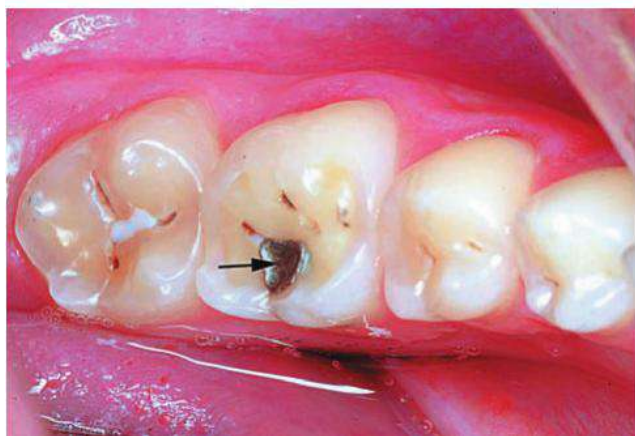


FIG. 6-23. Desgaste en la periferia de una amalgama la que aparece en sobrerrelieve (erosión).

importante es aclarar el grado y límites de responsabilidad que asumimos frente al control del bruxismo. El odontólogo debe poner en claro que nuestra responsabilidad es ante la calidad del tratamiento, pero de ninguna manera debemos garantizar su durabilidad ya que **el manejo del bruxismo no implica la inhibición de esta actividad parafuncional**. No importa el tipo de material que se utilice, ni el tipo de guía oclusal que se diseñe: todo está proclive al colapso ante un episodio de fuerte apretamiento céntrico durante el estado de vigilia.

Tratamiento del bruxismo del sueño

El desarrollo de una estrategia para el manejo del bruxismo debe comenzar con una buena higiene del sueño, la eliminación de los factores de riesgo, la reconstrucción de la guía canina (cuando sea necesario) y, finalmente, la confección de una placa de bruxismo para ser utilizada durante el dormir.

La forma de BS más frecuente es el frotamiento de los dientes. Hasta el momento no existe una fórmula farmacológica que inhiba este movimiento estereotipado de la mandíbula; por lo tanto, todo el énfasis estará dirigido hacia la disminución de los efectos destructivos (fractura y desgaste dentarios y/o prótesis). Una placa de acrílico con guías caninas para facilitar el escape de la mandíbula es un dispositivo de protección dentario que reúne todas las características deseadas (simple de realizar, económico y fácilmente tolerado por el paciente). Las placas han de ser siempre rígidas ya que las blandas (silicona) han demostrado producir cambios irreversibles en la oclusión dentaria además de, en algunos casos, estimular a un mayor bruxismo. Un diseño gnatólogico, con guías caninas, parecería ser apropiado para un buen escape de la mandíbula. Las placas se pueden realizar tanto en el maxilar superior como en el inferior, ya que no se ha demostrado una ventaja apreciable con ninguna de estas. Es recomendable la realización de superficies oclusales lo más planas posible, de manera de poder controlar al máximo el apoyo de las cúspides antagonistas las que durante el cierre de la boca deben ocluir simultáneamente (**fig. 6-24A a D**).

Algunos pacientes utilizan la placa de una manera irregular, es decir, no se la colocan de manera sistemática al acostarse a dormir. Las razones son muchas: se quedan dormidos mientras miran TV en la cama, les produce vergüenza frente a ocasionales compañeros/as de cama, no la llevan durante los viajes por temor a extraviarla o, simplemente, por no tener una conducta consecuente. Por lo tanto, resulta prudente asegurarse de que, en estos casos, la guía canina minimice las posibilidades de que se produzca desgaste y fractura de las piezas dentarias.

La reconstrucción de la guía canina es un procedimiento muy sencillo en el que se utiliza composite de micropartículas con técnica adhesiva por fotocurado (**fig. 6-25**). Por cuestiones de disponibilidad de espacio, no hay posibilidad de una descripción detallada de las técnicas; el lector puede remitirse a libros de texto para una mejor descripción de los procedimientos, tanto

de la reconstrucción de la guía canina como de la confección de una placa de bruxismo.⁷⁰

El viejo mito de que el BS estaba relacionado con el estrés hizo que muchos recomendaran ciertas medicaciones derivadas del diazepam como una manera de reducir la actividad parafuncional durante el sueño. Sin embargo, ante la carencia de evidencias científicas acerca de la acción de estas drogas sobre el BS y, más aún, debido a que los estudios no pueden probar una relación con el estrés emocional, no parece prudente alentar la prescripción de estos fármacos como una forma de tratamiento del BS. En los últimos años se está desarrollando una gran cantidad de investigaciones en el terreno del bruxismo como nunca antes había ocurrido. Este es un hecho muy promisorio que posiblemente nos permita contar, en un corto o mediano plazo, con una fórmula farmacológica que inhiba el desarrollo del BS. Mientras tanto, todos los procedimientos, lejos de prevenir el BS, tienden al control y/o disminución de sus efectos colaterales. Esto es similar al efecto de un paraguas que, lejos de evitar que se produzca la lluvia, protege nuestro cuerpo y nuestra ropa de aquella. De manera análoga, la mejor placa, la mejor guía canina u orga-

nización oclusal solo harán que el movimiento estereotipado de la mandíbula no cause un impacto entre dientes y evite, de esta manera, la desagradable producción de fracturas y el desgaste del esmalte.

Tratamiento del bruxismo de la vigilia

Como hemos señalado previamente, esta forma de bruxismo no ha sido prácticamente investigada, pero se sabe que consiste, básicamente, en situaciones de intenso apretamiento de los dientes que se disparan de una manera automática y que, a pesar de que el individuo está consciente, es inconsciente. Tal vez sea esta la forma de bruxismo que más efectos perjudiciales produzca en el sistema masticatorio pero, por ser tan difícil de registrar la magnitud de sus consecuencias, tampoco han podido ser relacionadas con respecto al grado de actividad desarrollada. Suplantando esta falta de investigación y basados en las múltiples evidencias clínicas, al apretamiento céntrico se le atribuye la hipertrofia de los músculos maseteros, las fracturas verticales de dientes y restauraciones y desgaste de las fosas centrales de los molares inferiores.



FIG. 6-24. A. Placa acrílica de bruxismo para ser utilizada durante el sueño. B. Superficie oclusal plana. Nótese los contactos puntiformes de las cúspides antagonistas. C. Funcionamiento de la guía canina durante el movimiento lateral derecho. D. Funcionamiento de la guía canina durante el movimiento lateral izquierdo.



FIG. 6-25. A. Caninos desgastados. Durante las lateralidades la función de grupo resultante condiciona a un mayor desgaste. **B.** Guía canina restaurada con composite.

Una vez realizado el diagnóstico, se instruye al paciente para que pueda registrar el acto a nivel consciente y mantener un control de su mandíbula, mientras desarrolla las diferentes actividades. Esto es fácil de decir, pero muy difícil de realizar. Todos los pacientes refieren casi sin excepción sorprenderse de manera imprevista durante el apretamiento de los dientes, pero ninguno puede afirmar por cuánto tiempo lo estuvo haciendo, ya que el momento de iniciación se dispara automáticamente y pasa inadvertido para el individuo. Por el hecho de ser un acto completamente automatizado, es muy difícil de prevenir. Una práctica que suele ser efectiva es la de instruir a los pacientes a habituarse a mantener la lengua interpuesta entre los dientes. Hasta el presente, no hay ningún informe en la literatura científica que demuestre una manera efectiva de prevenir el bruxismo de la vigilia; por consiguiente, todo el énfasis deberá ser puesto en la amortiguación de sus efectos.

Las placas, cuando son utilizadas de manera continua y prolongada, pueden generar cambios irreversibles en la oclusión. Por este motivo, así como también por razones estéticas, se descarta casi por completo prescribir el uso de placas de bruxismo durante el estado de vigilia, con excepción de algunas ocasiones en la que los pacientes identifican determinadas situaciones que les despierta el apretar los dientes (p. ej., durante el manejo en ruta o durante la realización de algunas tareas). En esos casos, si el paciente lo desea, puede utilizar la placa, pero por norma general esta no es una forma recomendable para el control del bruxismo de la vigilia.

La mayoría de los autores coinciden en que el estrés es un factor importante para el inicio de la actividad. Esto coincide con los innumerables comentarios que nos realizan a diario los pacientes que asocian el apretamiento de los dientes con situaciones de estrés. Así es como uno podría especular que, si se logra disminuir el estrés, como consecuencia también disminuirá el nivel de apretamiento dentario. Esta es otra de las cosas fáciles de decir, pero muy difíciles de practicar. Cada individuo debería conocer cuáles son las situaciones que le generan estrés y hacer todo lo posible para poder evitarlas. Tampoco está de más aconsejar a los pacientes enrolarse y participar en las diferentes técnicas de control mental, relajación, yoga, etc.

Algunos pacientes nos refieren su impotencia en poder controlar los episodios de apretamiento. La permanente contracción de los músculos elevadores hace que, con el paso del tiempo, estos cada vez tengan mayor volumen y, por consiguiente, una mayor potencia durante su contracción. La toxina botulínica, inyectada en los maseteros, es una opción terapéutica que disminuye considerablemente la potencia de estos poderosos músculos. Se realizan 5 punciones de 5 unidades de toxina (25 unidades como máximo por cada músculo). La realización de las punciones son sencillas y solo requieren del operador un mínimo entrenamiento. El inconveniente de este tratamiento es el costo de la toxina y la necesidad de repetir el procedimiento cada 6-8 meses, dado que el efecto de esta se va perdiendo con el transcurrir del tiempo (**fig. 6-26A a C**).



Una correcta elección de los materiales de restauración es otra de las formas de prevenir los efectos del bruxismo. Las bocas de los pacientes diagnosticados como apretadores no deberían ser restauradas con materiales plásticos en el sector posterior. El lugar donde mayores fuerzas musculares se han registrado es sobre la tabla oclusal de los dientes posteriores y, cuanto más distal, mayor será la fuerza que se registre.⁷¹

Con mucha frecuencia, se puede apreciar que, cuando los molares inferiores de un bruxómano son obturados con restauraciones plásticas, de composites o amalgamas, las fuerzas del apretamiento producen la intrusión de la cúspide mesiopalatina de los molares superiores, que penetran dentro del material de restauración (**fig. 6-27A y B**). Esta situación se complica en lo sucesivo. El continuo desgaste de los materiales restauradores plásticos trae, como consecuencia, por la falta de contención, la erupción pasiva de la pieza antagonista superior. De esta manera, se originan 2 problemas: el primero es la penetración de la cúspide estampadora superior dentro del material de obturación, lo que deja a la pieza dentaria en situación de fácil fractura; el segundo problema es la desorganización de la curva de Spee, que se quiebra por la continua erupción del



FIG. 6-26. A. Paciente con hipertrofia de ambos maseteros. B. Inyección de toxina botulínica. C. Posinyección de toxina (15 días después). Nótese la importante reducción de masa muscular.

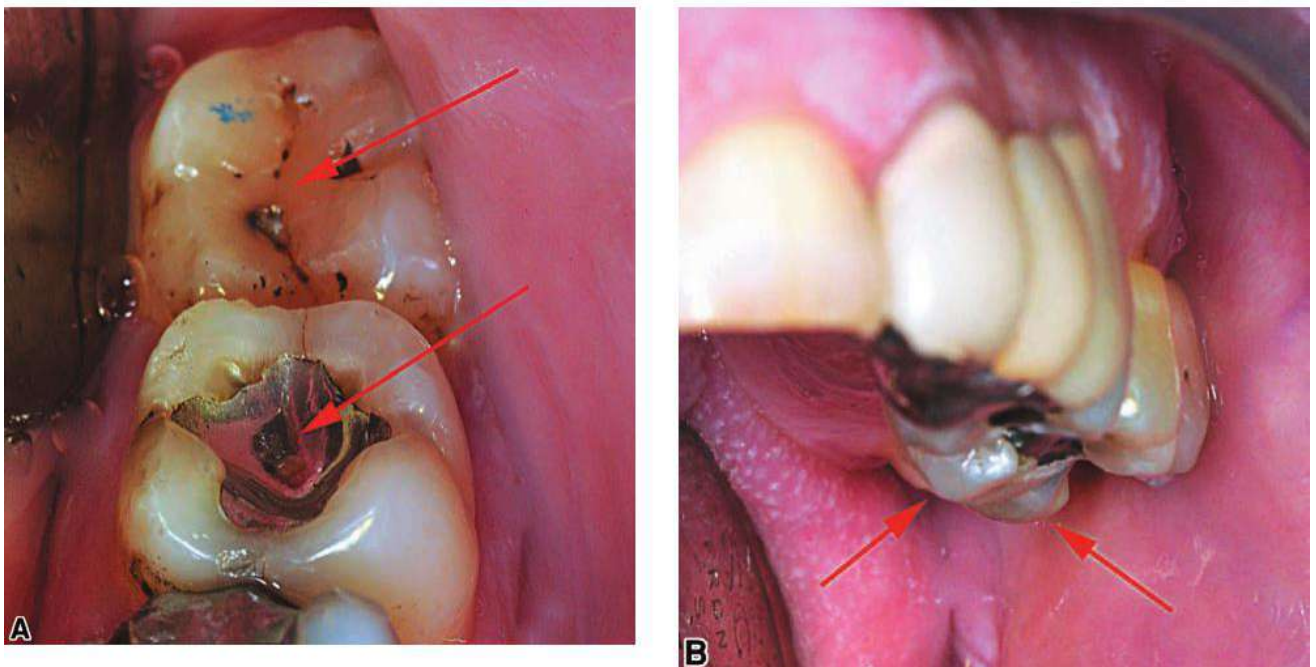


FIG. 6-27. A. Nichos oclusales (flechas) generados por la cúspide antagonista. Es mucho más profundo en el primer molar como consecuencia de la poca resistencia del material de obturación. En el 2º molar, el esmalte, por ser más duro, permite una menor penetración de la cúspide. B. Nótese la extrusión de las cúspides antagonistas (flechas).

molar superior. Luego, en el momento de realizar una restauración rígida, para revertir este problema se hace necesario un desgaste selectivo de la pieza superior para generar un espacio suficiente para poder darle a la restauración una anatomía oclusal apropiada. Para evitar que ocurran estas alteraciones,

se debe realizar un correcto diagnóstico del bruxismo de la vigilia desde la primera consulta. En esos casos y siempre que las condiciones económicas del paciente lo permitan, se deberían realizar restauraciones rígidas, de metal noble, o bien de porcelana (**fig. 6-28A a H**).



FIG. 6-28. **A.** Molares inferiores restaurados con composite y que pertenecen a una paciente apretadora durante la vigilia. Ambas restauraciones muestran un importante desgaste. **B.** Los molares antagonistas se han extruido por la falta de contención oclusal del composite. **C.** Preparación de las cavidades para instalar 2 incrustaciones de cerámica. **D.** Las restauraciones de cerámica están listas para instalar.

Continúa

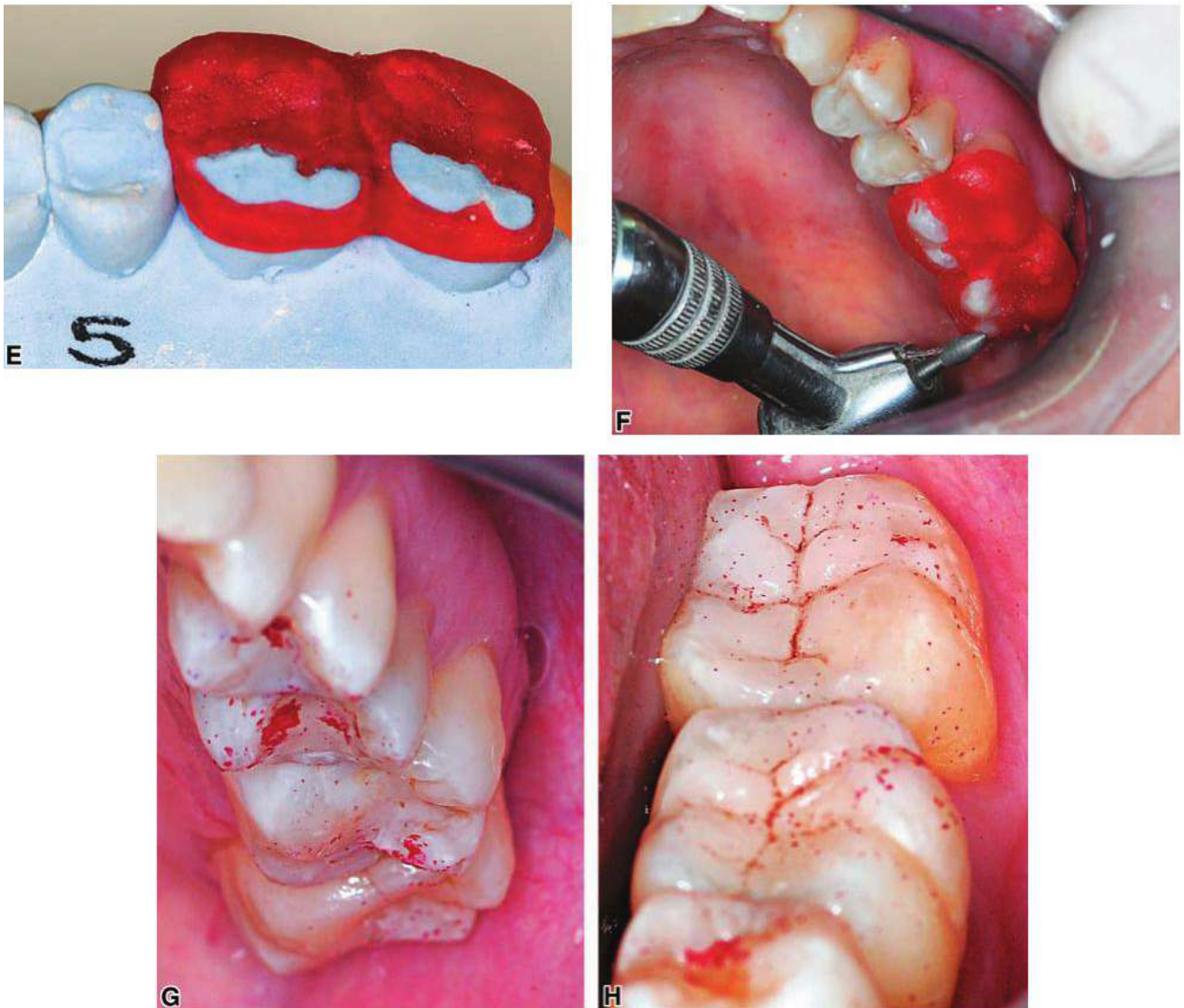


FIG. 6-28 (cont.). E. El laboratorio prepara una guía para realizar la normalización de la extrusión de los antagonistas. F. Normalización oclusal siguiendo la guía. G. Las piezas superiores ya normalizadas. H. Las incrustaciones ya cementadas.

RESUMEN CONCEPTUAL

- **Existen dos formas de bruxismo.** Estas se diferencian de acuerdo al estado fisiológico durante el que se desarrolla: el sueño y/o la vigilia. Estas dos formas de bruxismo deben ser estudiadas de manera separada ya que ambas tienen distintas etiologías, producen diferentes efectos y se aplican diferentes criterios para su control.
- **El bruxismo del sueño es una actividad representada por episodios de frotamiento con producción de sonidos característicos.** Su etiología está relacionada con la fisiología del sueño, y no con el estrés, como se pensaba antiguamente. De igual manera, los factores oclusales ya no son considerados factor etiológico del bruxismo.
- **El bruxismo de la vigilia consiste, básicamente, en el apretamiento sostenido de los dientes, acto inconsciente y automatizado, a pesar de que el individuo se encuentra en pleno estado de consciencia.** Esta forma de bruxismo ha sido escasamente investigada y, por consiguiente, se sabe bastante poco de este. Múltiples investigaciones han probado una íntima relación con el estrés emocional.
- **El diagnóstico del bruxismo se deberá realizar desde el primer contacto con un paciente, es decir, durante la primera consulta.** De esta forma, tendremos la posibilidad de diseñar el plan de tratamiento apropiado al tipo de actividad que desarrolle el individuo (frotamiento o

apretamiento), al grado de bruxismo (leve, moderado o severo) y al momento de producción (durante el sueño, la vigilia o ambos), ya que todas estas variables son factores condicionantes del tipo de tratamiento, de las características de los materiales a utilizar, etc.

- **El bruxismo deja secuelas en todos los componentes del sistema masticatorio.** Algunas han sido demostradas; sin embargo, otras siguen siendo discutidas, como es el caso de la controvertida relación con las alteraciones de la ATM y el dolor orofacial.
- **El desgaste dentario que se produce como consecuencia del bruxismo se denomina “atrición” y tiene característi-**

cas especiales que lo diferencian del desgaste producido por la erosión. Recientes investigaciones demuestran que esta última y no el bruxismo es la causa más frecuente del desgaste de la dentición.

- **El protocolo de lucha contra el bruxismo del sueño sigue siendo,** en la actualidad, la tradicional placa de bruxismo la que, lejos de suprimir el hábito, protege la integridad de las estructuras bucales.
- **El apretamiento dentario desarrollado en vigilia obliga a** la utilización de materiales restauradores que resistan las consecuencias de esta actividad. En casos extremos, es de suma utilidad la inyección de toxina botulínica.

BIBLIOGRAFÍA

- Okeson JP. **Orofacial Pain: guidelines for assessment, diagnosis, and management.** Chicago (IL). Quintessence Publishing Co, Inc., 1996.
- Lavigne GJ, Goulet JP, Zuconni M, Morisson F, Lobbezoo F. Sleep disorders and the dental patient. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1999;88:257-72.
- Lavigne GJ, Manzini C. **Bruxism.** In: Kryger MH, Roth T, Dement WC (eds). *Principles and Practice of Sleep Medicine.* Philadelphia, PA: W.B. Saunders Co, 2000;773-85.
- Thorpy MJ. **Diagnostic classification steering committee. International Classification of sleep disorders: Diagnostic and coding manual.** Rochester, Mn: American sleep disorders association, Allen Press, 1990.
- Abe K., Shimakawa M. **Genetic and developmental aspects of sleep-talking and teeth-grinding.** *Acta Paedopsychiatrica: International Journal of Child & Adolescent Psychiatry* 1996;Vol 33(11):339-44.
- Kuch EV, Till MJ, Messer LB. **Bruxing and non-bruxing children: a comparison of their personality traits.** *Pediatric Dentistry* 1979; 1:182-7.
- Lingqvist B. **Bruxism in twins.** *Acta Odontol Scand* 1974;32:177-87.
- Hublin K, Kaprio J, Partinen M, Koskenvuo M. **Sleep bruxism based on self-report in a nationwide twin cohort.** *J Sleep Res* 1998;7:61-7.
- Michalowicz BS, Pihlstrom BL, Hodges JS, Bouchard TJ. **No heritability of temporomandibular joint signs and symptoms.** *J Dent Res* 2000;79:1573-8.
- Lavigne GJ, Lobbezoo F, Montplaisir JY. **The genesis of rhythmic masticatory muscle activity and bruxism during sleep.** In: Morimoto T, Matsuya T, Takada K (eds). *Brain and Oral Functions.* Amsterdam: Elsevier Science, 1995;249-55.
- Ohayon MM, Li KK, Guilleminault C. **Risk factors for sleep bruxism in the general population.** *Chest* 2001;119:53-61.
- Pierce CJ, Chrisman K, Bennett ME. **Stress, anticipatory stress, and psychologic measures related to sleep bruxism.** *J Orofac Pain* 1995; 9:51-6.
- Watanabe T, Ichikawa K, Clark GT. **Bruxism levels and daily behaviors: 3 weeks of measurement and correlation.** *J Orofac Pain* 2003; 17:65-73.
- van Selms MKA, Lobbezoo F, Wicks DJ, Hamburger HL, Naeije M. **Cranio-mandibular pain, oral parafunctions, and psychological stress in a longitudinal case study.** *J Oral Rehabil* 2004;31:738-45.
- Lavigne GJ, Guitard F, Rompre PH, Montplaisir JY. **Variability in sleep bruxism activity over time.** *J Sleep Res* 2001;10:237-44.
- Lavigne GJ, Manzini C, Kato T. **Sleep bruxism.** In: Kryger MH, Roth T, Dement WC. (Eds.). *Principles and practice of sleep medicine.* Philadelphia: Elsevier Saunders, 2005;946-59.
- Marbach JJ, Raphael KG, Dohrenwend BP, Lennson MC. **The validity of tooth grinding measures: etiology of pain dysfunction syndrome revisited.** *J Am Dent Assoc* 1990;120:327-33.
- Kato T, Thie NM, Huynh N, Miyawaki, Lavigne GJ. **Topical review: sleep bruxism and the role of peripheral sensory influences.** *J Orofac Pain* 2003;17(3):191-3.
- Ramfjord SP, Mich AA. **Bruxism: a clinical and electromyographic study.** *J Am Dent Assoc* 1961;62:35-8.
- Lobbezoo F, Naeije M. **Bruxism is mainly regulated centrally, not peripherally.** *J Oral Rehabil* 2001;28:1085-91.
- Kato T, Montplaisir JY, Guitard F, Sessle BJ, Lund JP, Lavigne GJ. **Evidence that experimentally induced sleep bruxism is a consequence of transient arousal.** *J Dent Res* 2003;82:284-8.
- Lavigne GJ, Rompre PH, Poirier G, Huard H, Kato T, Montplaisir JY. **Rhythmic masticatory muscle activity during sleep in humans.** *J Dent Res* 2001;80:443-8.
- Kato T, Thie NM, Montplaisir JY, Lavigne GJ. **Bruxism and orofacial movements during sleep.** *Dent Clin North Am* 2001;45:657-84.
- Lavigne GJ, Rompre PH, Montplaisir JY. **Sleep bruxism: validity of clinical research diagnosis criteria in a controlled polysomnographic study.** *J Dent Res* 1996;75:546-52.
- Boselli M, Parrino L, Smerieri A, Terzano MG. **Effect of age on EEG arousals in normal sleep.** *Sleep* 1998;21:351-7.
- Sforza E, Jouny C, Ibañez V. **Cardiac activation during arousal in humans: further evidences for hierarchy in the arousal response.** *Clin Neurophysiol* 2000;111:1611-19.
- Kato T, Rompre P, Montplaisir JY, Sessle BJ, Lavigne GJ. **Sleep bruxism: An oromotor activity secondary to micro-arousal.** *J Dent Res* 2001;80:1940-4.
- Manfredini D, Landi N, Romagnoli M, Bosco M. **Psychic and occlusal factors in bruxers.** *Aust Dent J* 2004;49: 84-9.
- Manfredini D, Landi N, Fantoni F, Segù M, Bosco M. **Anxiety symptoms in clinically diagnosed bruxers.** *J Oral Rehabil* 2005;32:584-8.
- Lobbezoo F, Soucy JP, Hartman NG, Montplaisir JY, Lavigne GJ. **Effects of the dopamine D2 receptor agonist bromocriptine on sleep bruxism: report of two single-patient clinical trials.** *J Dent Res* 1997;76:1611-5.
- Craddock N, Davè S, Greening J. **Association studies of bipolar disorder.** *Bipolar Disorders* 2001;3:284-98.
- Marbach JJ, Raphael KG, Janal MN, Hirschhorn-Roth R. **Reliability of clinician judgement of bruxism.** *J Oral Rehabil* 2003;30:113-8.
- Cassano GB, Michelini S, Shear K, Coli E, Maser JD, Frank E. **The Panic-Agoraphobic Spectrum: a descriptive approach to the assessment and treatment of subtle symptoms.** *Am J Psychiatr* 1997;154:27-38.
- Dell'Osso L, Pini S, Tundo A, Sarno N, Musetti L, Cassano GB. **Clinical characteristics of mania, mixed mania, and bipolar depression with psychotic features.** *Compr Psychiatr* 2000;41:242-7.
- Rollman GB, Gillespie JM. **The role of psychosocial factors in temporomandibular disorders.** *Curr Rev Pain* 2000;4:71-81.
- Reding GR, Rubright WC, Zimmerman SO. **Incidence of bruxism.** *J Dent Res* 1966;45:1198-204.
- Seligman DA, Pullinger AG, Solberg WK. **The prevalence of dental attrition and its association with factors of age, gender, occlusion, and TMJ symptomatology.** *J Dent Res* 1988;67:1323-33.
- Abe S, Yamaguchi T, Rompre PH, De Grandmont P, Chen YJ, Lavigne GJ. **Tooth wear in young subjects: a discriminator between sleep bruxers and controls?** *Int J Prosthodont* 2009;22:342-50.

39. Schierz O, John MT, Schroeder E, Lobbezoo F. Association between anterior tooth wear temporomandibular disorder pain in a German population. *J Prosthet Dent* 2007;97:305-9.
40. Lipinski D, Nelson RO. The reactivity and unreliability of self-recording. *J Consult Clinic Psychol* 1974;42:118-23
41. Egermark-Eriksson I, Carlsson GE, Ingervall B. Prevalence of mandibular dysfunction and orofacial parafunction in 7-, 11-, 15- year old Swedish children. *Eur J Orthod* 1981;3:163-72.
42. Manfredini D, Winocur E, Guarda-Nardini L, Paesani D, Lobbezoo F. Epidemiology of bruxism in adults. A systematic review of literature. *J Orofac Pain* 2011, accepted for publication.
43. Koyano K, Tsikiyama Y, Ichiki R, Kuwata T. Assessment of bruxism in the clinic. *J Oral Rehabil* 2008;35:495-508.
44. Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T, Raphael K. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. *J Oral Rehabil* 2008;35:476-94.
45. Lavigne GJ, Montplaisir JY. Restless legs syndrome and sleep bruxism: prevalence and association among Canadians. *Sleep* 1994;17:739-43.
46. Ohayon MM, Li KK, Guilleminault C. Risk factors for sleep bruxism in the general population. *Chest* 2001;119:53-61.
47. Minakuchi H, Clark GT, Haberman PB, Maekawa K, Kuboki T. The sensitivity and specificity of miniature bruxism detection device. *J Orofac Pain* 2006;20:92. (Abstract).
48. Rompre PH, Daigle-Landry D, Guitard F, Montplaisir JY, Lavigne GJ. Identification of a sleep bruxism subgroup with a higher risk of pain. *J Dent Res* 2007;86:837-42.
49. Sapiro SM. Tongue indentations as an indicator of clenching. *Clin Prev Dent* 1992;14:21-4.
50. Kampe T, Tagdae T, Bader G, Edman G, Karlsson S. Reported symptoms and clinical findings in a group of subjects with longstanding bruxing behavior. *J Oral Rehab* 1997;24:581-7.
51. Long JH. A device to prevent jaw clenching. *J Prosthet Dent* 1998; 79:353-4.
52. Piquero K, Ando T, Sakurai K. Buccal mucosa ridging and tongue indentation: incidence and associated factors. *Bull Tokyo Dent Coll* 1999;40:71-8.
53. Yanagisawa K, Takagi I, Sakurai K. Influence of tongue pressure and width on tongue indentation formation. *J Oral Rehab* 2007;34:827-34.
54. Gary CC, John FN. Principal of oral diagnosis. USA MO: Mosby-Year book, 1993; p.64.
55. Takagi I, Sakurai K. Investigation of the factors related to the formation of the buccal ridging. *J Oral Rehab* 2003;30:565-72.
56. Nishigawa K, Bando E, Nakano M. Quantitative study of bite force during sleep associated bruxism. *J Oral Rehab* 2001;28:485-91.
57. Eggen S. Torus mandibularis: an estimation of the degree of genetic determination. *Acta Odontol Scand* 1989;47:409-15.
58. Sirirungrojying S, Kerdpon D. Relationship between oral tori and temporomandibular disorders. *Int Dent J* 1999;49:101-4.
59. Matthews GP. Mandibular and palatine tori and their ethiology. *J Dent Res* 1933;13:245. (Abstract).
60. Jankittivong A, Langlais RP. Buccal and palatal exostoses: Prevalence and concurrence with tori. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 2000; 90:48-53.
61. Kerdpon D, Sirirungrojying S. A clinical study of oral tori in southern Thailand: prevalence and the relation to parafunctional activity. *Eur J Oral Sci* 1999;107:9-13.
62. Isberg AM, Eliasson S. A cephalometric analysis of patients with coronoid process enlargement and locking. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1990;97:35-40.
63. Murakami K, Yokoe Y, Yasuda S, Tsuboi Y, Iizuka T. Prolonged mandibular hypomovility patient with "square mandible" configuration with coronoid process and angle hyperplasia. *J Craniomandib Pract* 2000;18:113-9.
64. Richardson ME. Late lower arch crowding in relation to skeletal and dental morphology and growth changes. *Br J Orthod* 1996; 23:249-54.
65. Southard TE, Beherents RG, Tolley EA. The anterior component of occlusal force. Part 1. Measurement and distribution. *Am J Orthod* 1989;96:493-500.
66. Oh SH, Nakano M, Bando E, Shigemoto S, Kori M. Evaluation of proximal tooth contact tightness at rest and during clenching. *J Oral Rehab* 2004;31:538-45.
67. Southard TE, Southard KA, Tolley EA. Periodontal force: a potential cause of relapse. *Am J Orthod* 1992;101:221-7.
68. Southard TE, Beherents RG, Tolley EA. The anterior component of occlusal force. Part 2. Relationship with dental malalignment. *Am J Orthod* 1990;97:41-4.
69. Kikuchi M, Korioto TWP, Hannam AG. The association among occlusal contacts, clenching effort, and bite force distribution in man. *J Dent Res* 1997;76:1316-25.
70. Paesani D. Bruxismo: teoría y práctica. Editorial Quintessence, 2011.
71. Korioto TW, Hannam AG. Mandibular forces during simulated tooth clenching. *J Orofac Pain*. 1994;8(2):178-89.

CAPÍTULO

7

RADIOLOGÍA CLÍNICA PARA EL PRÁCTICO GENERAL

JAIME SAN PEDRO VALENZUELA

INTRODUCCIÓN

La radiología comprende numerosos aspectos que encontramos habitualmente en un libro de radiología: los rayos X, su naturaleza y producción; el peligro y protección de las radiaciones; la técnica radiográfica, sus indicaciones; anatomía radiográfica, etc.

En esta ocasión nos proponemos hacer un trabajo muy particular, que es definir la “radiografía”, describir sus componentes y cómo se generan, con lo que aprenderemos de las propiedades de este examen, sus ventajas y limitaciones.

Deseamos que el **trabajo radiológico** sea de la mejor calidad a objeto de efectuar mejores diagnósticos radiográficos y atender en mejor forma a nuestros pacientes, fin último del trabajo profesional. Debemos respetar siempre la indicación en el uso de la **técnica radiográfica, aspecto que nos ayudará** a decidir qué tipo de radiografía emplear (pues encontramos poca consecuencia, como pedir una radiografía aleta mordida cuando no se tiene piezas antagonistas).

Hoy día no concebimos que, al iniciar un tratamiento en un paciente nuevo, este se inicie sin una ortopantomografía. Y, si hay buena oclusión, se agregan radiografías aleta mordida, o *bitewing*.

Durante mucho tiempo el “cuarto oscuro” fue el pariente pobre de nuestra especialidad. Esta situación mejoró con el uso de máquinas reveladoras, muchas de estas con regulación de temperatura. Recordemos que el mejor revelado proporciona negativos de mejor calidad que facilitan el **diagnóstico radiográfico**.

La calidad de nuestras películas intraorales solo es superada por las de la mamografía, que poseen emulsión por un lado solamente. Hoy la radiografía digital trata de acercarse a estos

estándares y es parte de un número considerable de trabajos de investigación. Pero la película radiográfica de uso intraoral es insuperable.

No quisiera dejar pasar la oportunidad de recordar que el **radiólogo maxilofacial es un patólogo que observa los cuadros** patológicos a través de imágenes. El trabajo mancomunado de clínicos (radiólogos y patólogos) muchas veces es fundamental, pero lo esencial es que la radiología tiene como base el conocimiento patológico y es una **especialidad integradora de** conocimiento para que el profesional pueda reconocer lo normal y lo patológico en su trabajo diario y para que, en casos de alta complejidad, el estudio en común permita una mejor atención de nuestros pacientes.

Con estos conceptos muy generales queremos poner a consideración nuestro aporte al trabajo diario del odontólogo de práctica general, pensando siempre en dar lo mejor a nuestros pacientes de operatoria.

GENERALIDADES

Un examen radiográfico siempre debe tener **valor diagnóstico, y de buena calidad**. Entendemos por buena calidad aquella imagen que corresponda en forma, tamaño y relaciones con la estructura anatómica de la zona donde se obtuvo. Además de tener buena calidad “fotográfica” (esto es, densidad, contraste y dibujo), con el objeto de ser un “plano que corresponda al objeto radiografiado”.

Densidad, contraste y dibujo

Se define como densidad el grado de oscurecimiento del negativo radiográfico. Las radiografías con mala densidad

(negativo radiográfico muy “blanco” subexpuesto o muy “negro” sobreexpuesto) en general no sirven para el trabajo operatorio. En ambos casos el valor diagnóstico de estos negativos es muy bajo.

El contraste es la diversidad de densidades que corresponde a los distintos índices absorcionales dados por el grosor de las estructuras. En un negativo debe haber áreas blancas o radiopacas y áreas negras o radiolúcidas (p. ej., el esmalte y la cavidad pulpar) y, entre estos dos extremos, una gran cantidad de tonalidades intermedias o grises. Si estas tonalidades son escasas, hablaremos de **contraste de escala corta**. Si son de mayor cantidad de tonalidades, hablaremos de **contraste de escala larga**, que permite efectuar un mejor diagnóstico.

El dibujo radiográfico, que corresponde a la nitidez de las líneas que componen el negativo radiográfico, es otro de los factores a considerar. Una radiografía movida no entrega información. La radiografía como definición es “un conjunto de líneas que determinan áreas de diferentes densidades, que en su conjunto forman la radiografía”. Las áreas tienen diversos grados de oscurecimiento determinados por las diversas tonalidades que corresponden a áreas de mayor o menor absorción de las estructuras.

Con respecto a las líneas, estas son de dos tipos: simples y condensadas (de proyección ortográfica o proyección lineal de un plano óseo curvo).

La **línea simple se forma en el límite de dos áreas de distintos índices absorcionales**. Por ejemplo, límite amelodentinario, línea limitante de la raíz, límite de la cavidad pulpar, etc. Es la que se aprecia en mayor cantidad (**fig. 7-1**).

El segundo tipo de líneas, que se denomina “condensada”, son líneas radiopacas. Esta pueden tener dos orígenes:

- a) **Plano óseo o estructura radiopaca incidido por el haz de rayos** en forma ortográfica. (p. ej., el esmalte de la cara proximal de una pieza dentaria.)
- b) **Proyección lineal de un plano óseo curvo**. Esto fue enseñado por nuestro maestro profesor Dr. Roberto Contreras S. en 1958, quien lo definió así: “Un plano óseo curvo se proyecta en forma

lineal, a través de los rayos que inciden en forma tangente a él” (p. ej., cortical alveolar y cortical sinusal; (**fig. 7-2**)).

La primera conclusión de esta definición es que el grosor de la línea corresponde al grosor del plano óseo. En segundo lugar, si existe una interrupción de la integridad de ese plano, para observar ese accidente los rayos deben incidir tangenciales a esta zona; de lo contrario, no se mostrará. Ejemplo: una comunicación bucosinusal, que puede o no producir imagen, según donde incidan los rayos en la toma radiográfica; si no incide el rayo tangencial en la comunicación bucosinusal, no se observará en la radiografía.

Buena radiografía

Definimos la buena radiografía como aquel “negativo radiográfico que corresponde en forma, tamaño y relaciones a la estructura anatómica de donde ella se obtuvo”, con un buen dibujo radiográfico.

Esto significa que debe existir una “fidelidad de la imagen” con respecto al objeto radiografiado. Para este fin se debe cumplir con los principios generales de proyección radiográfica y con los especiales de las radiografías odontológicas.

Los principios generales se refieren a las distancias relativas del punto de emisión de rayos, objeto y plano de proyección a fin de tener la menor distorsión por amplitud de la imagen obtenida (**fig. 7-3**).

También la posición espacial del haz de rayos debe ser perpendicular al plano de proyección con el objeto de evitar distorsiones en sentido lateral (**fig. 7-4**).

Los principios especiales de la radiografía odontológica

Los principios especiales de la radiografía odontológica corresponden a un estudio muy a fondo de la ley de la isometría o ley de Cieszynski, de donde derivan los principios de desplazamiento.



FIG. 7-1. Se presentan tres radiografías de incisivos superiores. Ligeramente sobreexpuesta la central. Se pueden observar varios ejemplos de *líneas simples*. Radiografía de un incisivo donde se ve claramente la unión esmalte-dentina y la cavidad de cámara pulpar-conducto. Líneas bien definidas

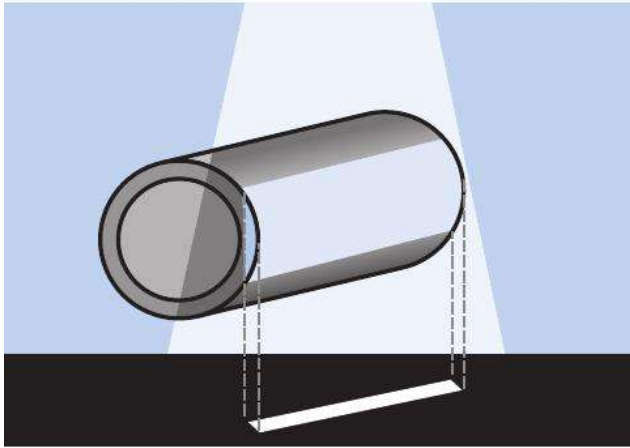


FIG. 7-2. Dibujo que muestra la generación de una *línea radiopaca* por la incidencia del haz de rayos en un plano óseo curvo.

El primer hecho esencial que debemos considerar en la obtención de una toma radiográfica es que el haz de rayos tiene forma divergente, por lo tanto, todas las imágenes tienen distorsión o

deformación. Esta mayor o menor deformación o distorsión por amplitud se produce por la relación de las siguientes distancias:

- **Plano de proyección-objeto:** debe ser la menor distancia posible.
- **Foco-objeto:** esta distancia debe ser máxima.

La distancia foco-objeto contemplada por la técnica paralela es de 30 cm, esta es su fortaleza. Sin embargo, lo de paralela es una falacia por la forma anatómica de la cavidad oral. Además acepta hasta 20° de angulación con respecto al eje mayor del diente (Van Aken, 1969) en la letra chica de la técnica, como póliza de seguro. En nuestro país siempre se han tomado las radiografías adosándolas al paladar, centrándose como máximo en dos piezas dentarias, para disminuir la distancia objeto-plano de proyección, con el fin de obtener imágenes con bajo grado de distorsión. Esto es lo importante: tratemos de no olvidar este concepto: **No importa la técnica, sino el resultado: buenas radiografías.**

De acuerdo con estas premisas, la técnica paralela es buena, porque se trata de una telerradiografía retroalveolar. Su aparatología permite poner en línea los rayos con el objeto y plano de proyección para no producir áreas sin exposición a radiación

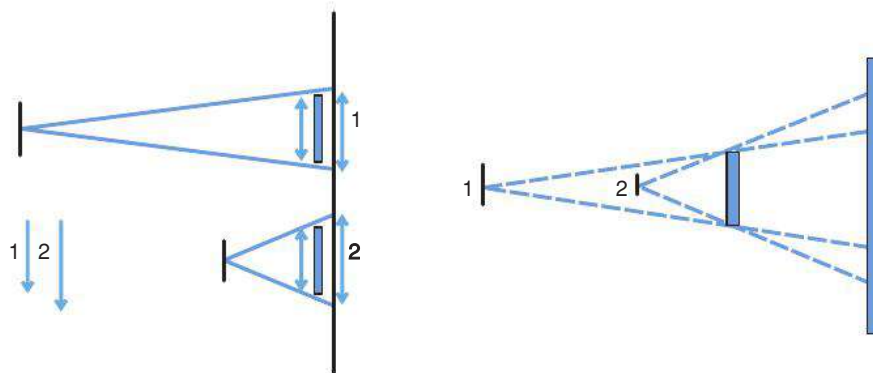


FIG. 7-3. Distancias relativas del punto de emisión de los rayos, objeto y plano de proyección. Distorsión por amplitud.

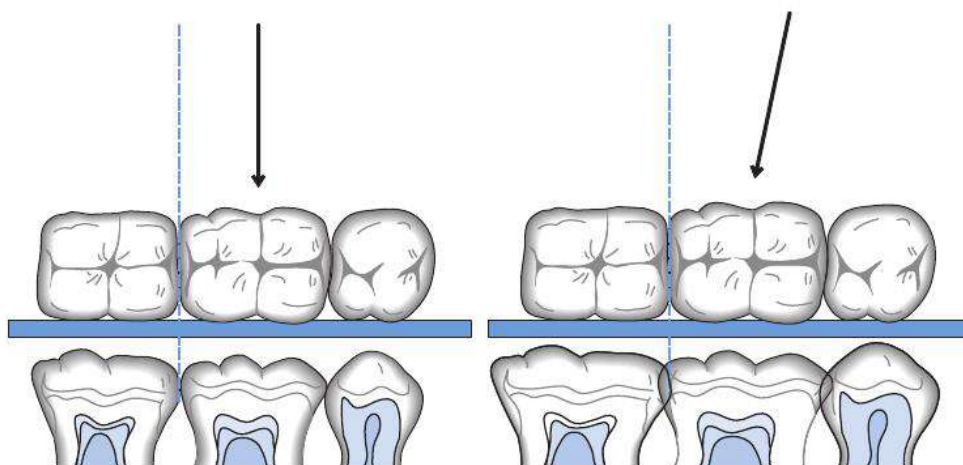


FIG. 7-4. Dirección del haz de rayos: perpendicular al plano de proyección.

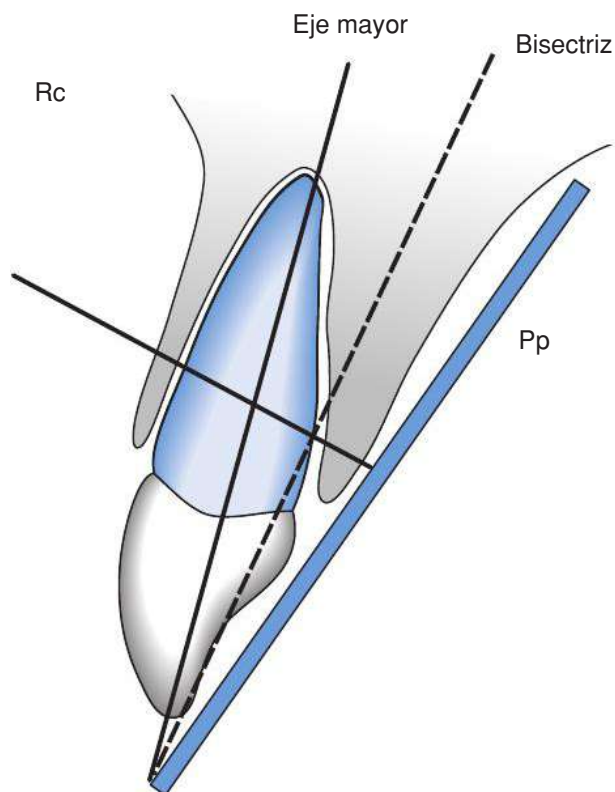


FIG. 7-5. Ley de Cieszynski con rayo en tercio medio.

por alteraciones en esta alineación. También los colimadores de forma rectangular evitan irradiar innecesariamente y se pueden usar con seguridad.

Tampoco debemos olvidar que, en la medida que aumentemos la distancia objeto-placa de proyección (y por la divergencia de los rayos), aumenta el área de exposición; por lo tanto debemos aumentar la cantidad de rayos para obtener una buena densidad en nuestro negativo. Esto se puede efectuar de dos formas:

1. Aumentando el tiempo de exposición.
2. **Aumentando la cantidad de rayos que produce el aparato**, cuando se pueda regular el mA (miliamperaje).

Ley de Cieszynski

La ley de Cieszynski o de la isometría formulada en la segunda década del siglo pasado fue obtenida de la geometría pitagórica.

En esta se define: "El rayo central debe ser perpendicular a la bisectriz del ángulo formado por el eje mayor del diente y el plano de proyección" (fig. 7-5).

El profesor Contreras Stark, al observar los dibujos expuestos para explicar esta ley, notó que el rayo central incidía en la mitad de la raíz, sin contemplar la divergencia de los rayos y determinaba una elongación de la pieza dentaria radiografiada. Contreras agregó a la definición para corregir ese defecto el enunciado: "pasando por el ápice de la pieza dentaria" (fig. 7-6). Con esta corrección sí se cumplía lo propuesto por la ley. Es curioso, pero todo libro o folleto trae el mismo dibujo.

Esta ley parecería teórica, pero en nuestro quehacer cotidiano es muy práctica al momento de tomar una radiografía retroalveolar, porque es el momento de cumplir con esta. Una vez obtenida la imagen, sirve para hacer su estudio crítico.

Recordemos, en referencia a una pieza anterior maxilar, que, si el rayo es muy de arriba hacia abajo, tendremos acortamiento o escorzo y, si el rayo es muy horizontal, se producirá elongación de la imagen. Esto significa que no deben tomarse radiografías con angulaciones fijas, sino tratar de cumplir con la ley de Cieszynski al momento de la toma radiográfica, de acuerdo con la forma de paladar (profundo o plano) o con las condiciones anatómicas de la cavidad oral.

Fenómeno absorcional

La mayor parte de los textos de radiología odontológica, al hablar de los fenómenos absorcionales, definen tres principios: *cantidad de rayos, naturaleza del cuerpo a exponer a los rayos X y grosor del cuerpo a exponer.*

1. **La cantidad de rayos (mA) y tiempo de exposición (s) constituyen un conjunto:** mAs, que corresponde a la radiación que se debe entregar para obtener una radiografía de "buena calidad".
2. **Cuando se habla de naturaleza del cuerpo, se refiere a si se trata de un niño, adulto, hombre, mujer, delgado o gordo, a la cantidad de tejido que atravesarán los rayos X.** Si se refiere también al número atómico, se ejemplifica aluminio, plomo, etc.

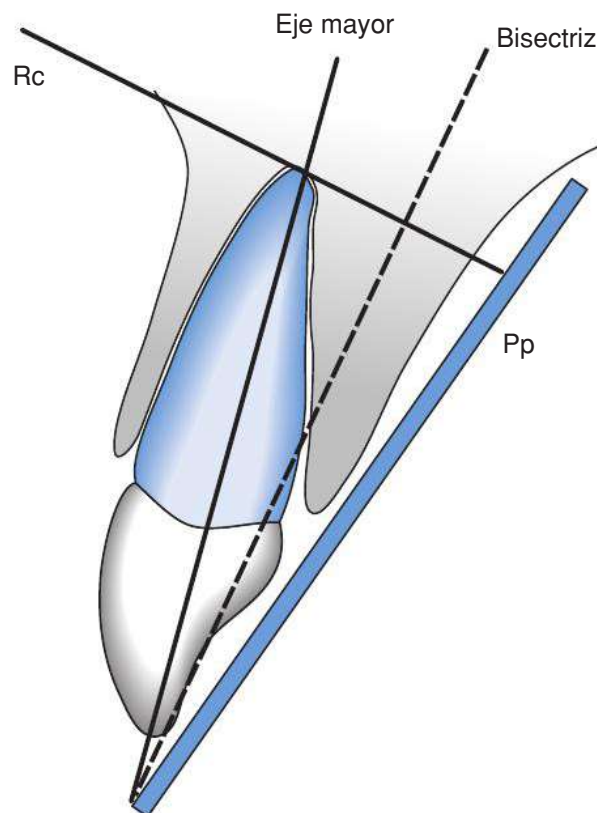


FIG. 7-6. Ley de Cieszynski con rayo en el ápice. Modificación del Prof. Roberto Contreras.

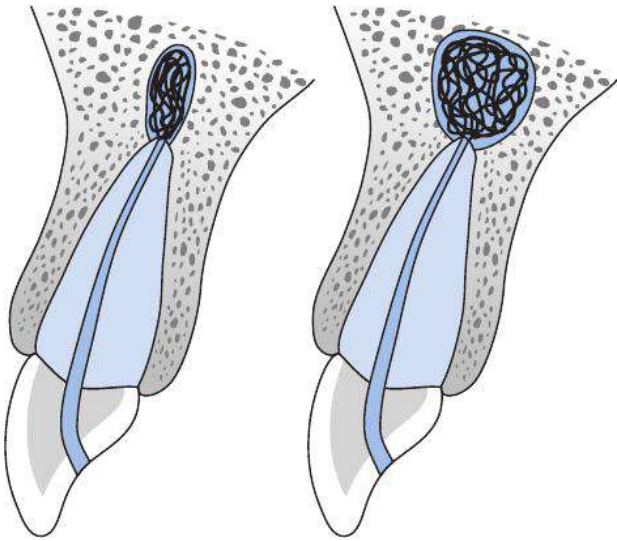


FIG. 7-7. Esquema de procesos apicales de diversas profundidades que determinan densidades diferentes.

3. **El tercer factor que en esta oportunidad denominamos “grosor”** se indica en otras ocasiones como naturaleza del cuerpo o número atómico.

Nosotros preferimos “grosor del cuerpo”, ya que todos los seres humanos estamos constituidos por los mismos tejidos: blandos, duros o calcificados, etc. Pero los procesos patológicos pueden producir destrucción de tejidos o en otros casos cavidades patológicas como en una lesión apical (**fig. 7-7**).

Como podemos observar, la cavidad puede comprometer más o menos los tejidos en sentido vestibulopalatino, manteniendo el mismo tamaño. El resultado es que la cavidad con mayor compromiso es más radiolúcida, pues es mayor la cantidad de rayos que llegan a la película, a diferencia de una cavidad de menor espesor, que será más radiopaca, porque se retiene mayor cantidad de rayos (**cuadro 7-1**).

Reconocimiento de distorsiones

De la ley de Cieszinsky se derivan los principios de desplazamientos, que son (**fig. 7-8**):

1. **Se desplazan más las estructuras más alejadas del rayo central.**
2. **Se desplazan más las estructuras más alejadas del plano de proyección.**
3. **El sentido del desplazamiento es inverso al punto de emisión de los rayos.**

La radiografía es un mapa de una estructura tridimensional, por lo tanto, tendremos estructuras más cercanas y otras alejadas del plano de proyección o del ápice de la pieza dentaria que aparecerán desplazadas en la radiografía. Este hecho nos permite reconocer tubérculos vestibulares y palatinos o linguales, arcos adamantinos, límite cervical de la cortical alveolar palatinolingual o vestibular del septum interdentario o cuernos pulpares de molares. La mayor parte de los autores señalan como gran título: “La radiografía carece de profundidad”. Agreguemos los

CUADRO 7-1. FENÓMENO ABSORCIONAL

1. El grado de radiolucidez de una lesión habla a favor de “profundidad”. Por ejemplo: dos caries oclusales de la misma ubicación anatómica, la más radiolúcida, compromete más tejido dental
2. Para que una lesión sea visible al examen radiográfico, debe ser capaz de alterar el índice absorcional de esa región
3. Como conclusión general, el grado de radiolucidez informa indirectamente de la profundidad

fenómenos absorcional y proyeccional, así podremos principiar a reconocer la profundidad de nuestros exámenes.

Lo más importante de todo esto es que, a través del grado de distorsión (deformación) de una radiografía, se puede obtener mayor o menor información diagnóstica.

Todas las tomas radiográficas, ya sea periapical, aleta mordida o paralela, tienen distorsión. Es fundamental saber reconocerlas y determinar cuál fue su causa, a fin de corregir una próxima toma. Esto genera un sistema de autocorrección para obtener negativos más fieles y mejorar nuestros diagnósticos.

Es frecuente que nos encontremos con distorsiones verticales (elongaciones o escorzos) y laterales.

La distorsión lateral se reconoce en general por sobreproyección de caras proximales, pero no todas las sobreproyecciones proximales corresponden a esa distorsión. Piezas dentarias en mala posición con ligera rotación, forma de caras proximales

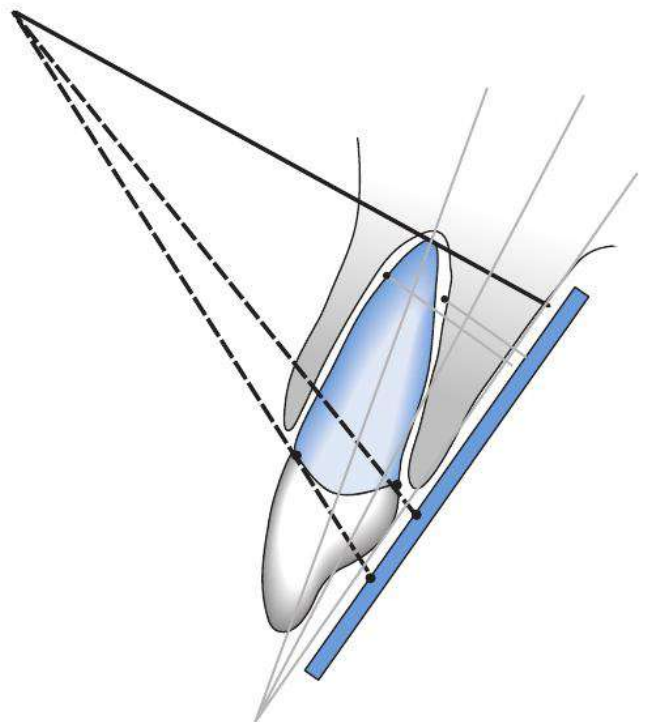


FIG. 7-8. Ley de Cieszinsky con principios de desplazamiento.

CUADRO 7-2. CONSIDERACIONES SISTEMÁTICAS DE DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO PARA UNA PIEZA DENTARIA

1. Ubicación: tipo de radiografías y zona del estudio
2. Calidad del negativo
3. Fidelidad de la imagen
4. Estudio de lo marginal
 - a) Reabsorción ósea
 - b) Depósito de tártaro
5. Estudio de corona
6. Cavity pulpar, conductos y raíces
7. Estado apical
8. Estructuras vecinas

o por la curvatura del arco dentario pueden producir la sobreproyección; lo importante es hacer el diagnóstico diferencial.

La distorsión lateral se usa muy frecuentemente con fines diagnósticos: determinar número de raíces de premolares superiores, diferenciar raíces con dos conductos, desproyectar raíces vestibulares y palatinas de molares superiores, ubicar piezas incluidas, etc.

Los diversos aspectos enunciados en estas líneas determinarán nuestro trabajo diagnóstico. Esto debe realizarse en una forma ordenada; lo denominamos “sistemática del diagnóstico radiográfico” **en cualquier examen, desde el más simple hasta el más complejo (cuadro 7-2).**

Esta observación sistemática nos permite hacer un muy buen diagnóstico radiográfico, sin que olvidemos algún aspecto de importancia para nuestro paciente.

Esta forma de observar una imagen la practicamos con nuestros alumnos desde su primera formación y esta es parte fundamental en nuestro trabajo. Nos permite estudiar exhaustivamente cualquier radiografía, siguiendo un orden lógico; aunque tengamos un hallazgo muy evidente, lo trataremos en el momento en que corresponda en nuestra sistemática sin omitir información diagnóstica.

ENFERMEDAD PERIODONTAL

La radiografía es siempre un aporte al trabajo clínico. El profesional, en primer lugar, debe diferenciar lo normal y sus variedades con los diversos signos radiográficos indicadores de enfermedad periodontal, como también reconocer los aspectos absorcionales y proyeccionales de la formación de la imagen radiográfica (cuadro 7-3).

CUADRO 7-3. INFORMACIÓN QUE PROPORCIONA LA IMAGEN RADIOGRÁFICA SOBRE LA ENFERMEDAD PERIODONTAL

- Si hay o no pérdida ósea
- Relación cresta alveolar y cuña adamantina
- Presencia de tártaro
- Compromiso de caras libres
- Compromiso de furca

Para el estudio de esta área debemos considerar como referentes la cresta ósea interdental, la forma anatómica cervical de la raíz y la cuña adamantina del esmalte proximal.

Un segundo factor a considerar es la técnica radiográfica de elección:

- **En los casos de enfermedad periodontal avanzada, con pérdida ósea proximal acentuada**, es bueno el estudio con ortopantomografía. Esta permite una visión generalizada bastante proporcionada de la pérdida ósea marginal, muchas veces claros compromisos de caras libres (compromiso de furca, depósitos de tártaro, etc.), y todo ello en una sola proyección. Por supuesto, si se necesitan imágenes de áreas mejor definidas, puede y debe complementarse con radiografías periapicales de las zonas de interés (fig. 7-9).

- **La radiografía aleta mordida es un muy buen examen para la zona de premolares y molares**, especialmente en pacientes jóvenes o con pérdida ósea marginal muy limitada (figs. 7-10 y 7-11).

- **El examen más solicitado por el especialista es la radiografía periapical o retroalveolar seriada total**, que entrega gran cantidad de información, siempre que cumpla con los requisitos de buena calidad de imagen y bajo grado de distorsión, como se ha definido anteriormente (fig. 7-12).

Siempre debemos tener claro que en esta enfermedad infecciosa no hay una relación directa entre cambios clínicos, radiográficos e histológicos.

Muchas veces la radiografía muestra signos muy precoces, como es la esfumación de la cortical alveolar marginal, sin pérdida de altura ósea, lo que llamamos “signos incipientes de reabsorción ósea”. Esto en algunas ocasiones se acompaña de un ligero ensanchamiento del espacio periodontal marginal mesial o distal.

La distancia normal de la cresta ósea a la cuña adamantina es de 1,5 a 2 mm y se observa claramente en las caras proximales. Un aumento de esta distancia se considerará como reabsorción ósea marginal y se clasificará de acuerdo al porcentaje de pérdida ósea en reabsorción ósea marginal (ROM) (figs. 7-13 y 7-14). De acuerdo con el porcentaje de pérdida ósea, las ROM se clasifican en ROM *discretas, francas y marcadas* (cuadro 7-4). Entonces, cuando la pérdida ósea comprometa hasta un 30% de la longitud radicular, la reabsorción ósea marginal será discreta (figs. 7-15 y 7-16), cuando la pérdida ósea marginal sea entre un 30 a un 50% de la longitud radicular la reabsorción será franca (figs. 7-17 y 7-18), y será marcada cuando la pérdida ósea sea mayor que el

CUADRO 7-4. FORMAS QUE PRESENTA LA REABSORCIÓN ÓSEA MARGINAL (ROM)

- Horizontal, en la mayor parte de los casos (figs. 7-11 y 7-13)
- Vertical, en algunos casos (fig. 7-13)
- Cavernosa o serpentina, en muy pocos casos. Esta forma de reabsorción marginal rodea la raíz en forma de espiral comprometiendo 2 o 3 caras radiculares a diferentes alturas (fig. 7-14)



FIG. 7-9. Ortopantomografía de una niña de aproximadamente 13 años, que presenta una enfermedad periodontal juvenil con gran destrucción ósea en relación con los cuatro primeros molares, especialmente inferiores e inclusión del canino superior derecho.



FIG. 7-10. Se presenta estudio con radiografías aleta mordida de lado derecho de dos pacientes diferentes, donde se aprecian numerosas obturaciones y caries incipientes, especialmente en molares inferiores.

50% (**fig. 7-19**). Siempre que tengamos compromiso de furca, la reabsorción ósea marginal será por lo menos franca (**cuadro 7-5 y figs. 7-20 a 7-22**).

Algunos observadores hablan de ROM asincrónica en casos que esta sea diferente en ambas caras, ya sea mesiodistal o vestibulo palatina/lingual. En estos casos se debe diagnosticar en forma detallada la mayor pérdida ósea.

En otros casos la pérdida ósea es de tal magnitud que la pieza dentaria flota en un área radiolúcida de pobres límites; diremos que se trata de una ROM total (**fig. 7-23**).

El examen radiográfico se usa muy escasamente como control de tratamiento en la enfermedad periodontal, por lo cual

tenemos escasa experiencia al respecto (excepto en el caso de injertos óseos).

En casos clínicos evaluados con tomografía computarizada *cone beam* (**fig. 7-24A a E**), se puede apreciar cómo la radiografía digital con tercera dimensión aporta un estudio en profundidad interesante de evaluar en el servicio que puede prestar en el futuro al trabajo de la especialidad.

DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO DE LA CARIES

En este siglo XXI nos encontramos en pleno proceso de superación de la caries como problema de salud. Deseamos presentar nuestra visión del problema.

Hay muchas clasificaciones de caries (véase **cap. 4**). Es una enfermedad multifactorial, donde la radiología maxilofacial ha sido vital como ayuda al diagnóstico.

CUADRO 7-5. CLASIFICACIÓN DE LOS COMPROMISOS DE FURCA

- Inicial (**fig. 7-20**)
- Parcial (**fig. 7-21**)
- Total o luz interradicular (**fig. 7-22**)



Queremos colocar un principal acento en dos aspectos fundamentales:

- No todas las caries producen imagen radiográfica.



FIG. 7-11. Se presentan dos radiografías aleta mordida (, imágenes superiores) y dos radiografías periapicales (imágenes inferiores). En la imagen izquierda no se observa reabsorción con continuidad de cortical ósea en los septum interdentarios, en cambio, en la imagen del lado derecho se ve reabsorción ósea marginal discreta y abundante tártaro. En ambas radiografías periapicales se aprecia un patrón de reabsorción ósea marginal horizontal, que sigue el contorno de la pieza dentaria.

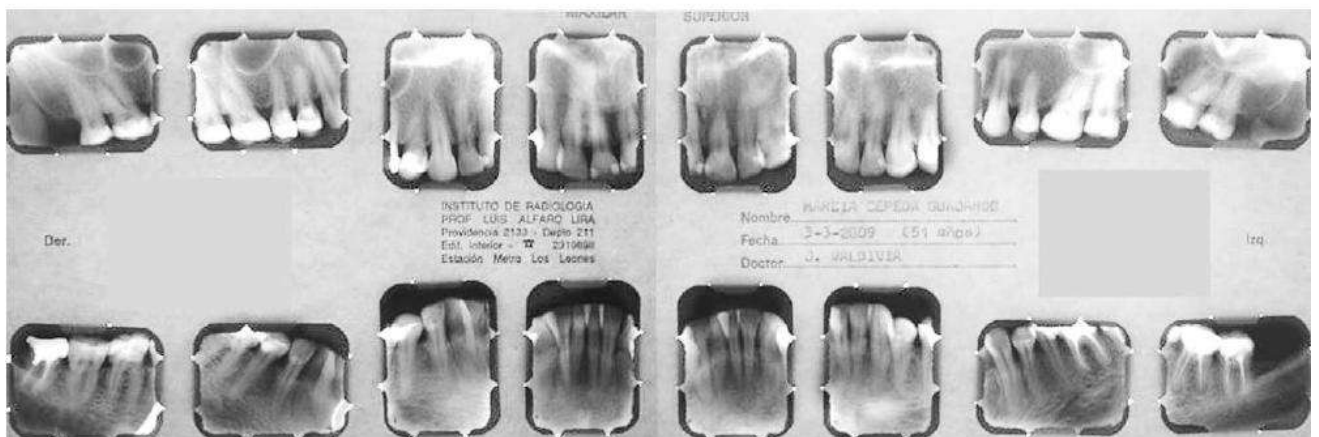


FIG. 7-12. Radiografía retroalveolar seriada total que muestra sus bondades en el estudio de la enfermedad periodontal.



FIG. 7-13. En la imagen del lado izquierdo se presenta ROM de tipo vertical por distal de la pieza dentaria 1.7, acompañada de compromiso de furca. En la imagen del lado derecho se observa ROM vertical en la pieza 2.6, y en la zona de premolares se aprecia mayor reabsorción en la tabla ósea palatina.



FIG. 7-14. Muestra dos casos de ROM cavernosa. En la pieza 2.1 la reabsorción se inicia en distal, palatino y mesial, central con ligera vetibuloversión, por lo que se observa extruida. La pieza 3.3 muestra una ROM más avanzada que se inicia en distal, continúa por lingual y compromete mesial. Se aprecia gran cantidad de tártaro en cara lingual de raíz.

- Todas las profundidades mostradas por la radiografía en el diagnóstico de caries son relativas, por lo tanto no se debe usar el diagnóstico radiográfico como procedimiento de referencia (*gold standard*) en estudios de investigación.

El diagnóstico radiográfico de la caries abarca principalmente las caries proximales, sin embargo, un radiólogo experto puede agregar a este diagnóstico además las caries recidivantes (nuevas caries en

relación con obturaciones), las caries radiculares, las caries en cara libre, las caries en superficies oclusales, etc. Cualquiera de estas debe partir por un cambio absorcional en un lugar anatómico conocido.

Si la pérdida mineral no supera el umbral para producir un cambio absorcional en la placa radiográfica (tanto en películas análogas como en sistemas digitales), determinará ausencia de imagen radiográfica de la caries. Esta afirmación determina que no podemos decir de un paciente: “No hay caries proximales” por medio del examen radiográfico. Lo correcto es señalar que



FIG. 7-15. Radiografías periapicales en las que se ven claramente la ROM discreta.

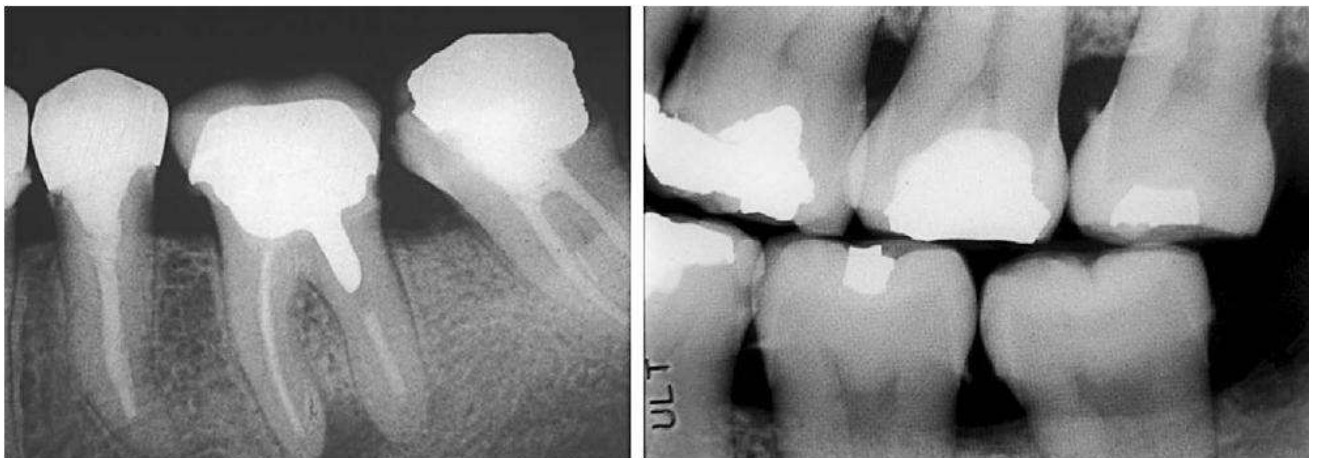


FIG. 7-16. Radiografía de aleta mordida con ROM discreta y gran cantidad de tártaro.



FIG. 7-17. Dos radiografías retroalveolares que presentan ROM franca, ambas con tártaro en caras palatina y lingual. También presentan compromiso inicial de furca en la pieza 4.6. En la pieza 4.4 es muy notoria la reabsorción de la tabla lingual que se continúa en las caras proximales por engrosamiento del espacio periodontal marginal.

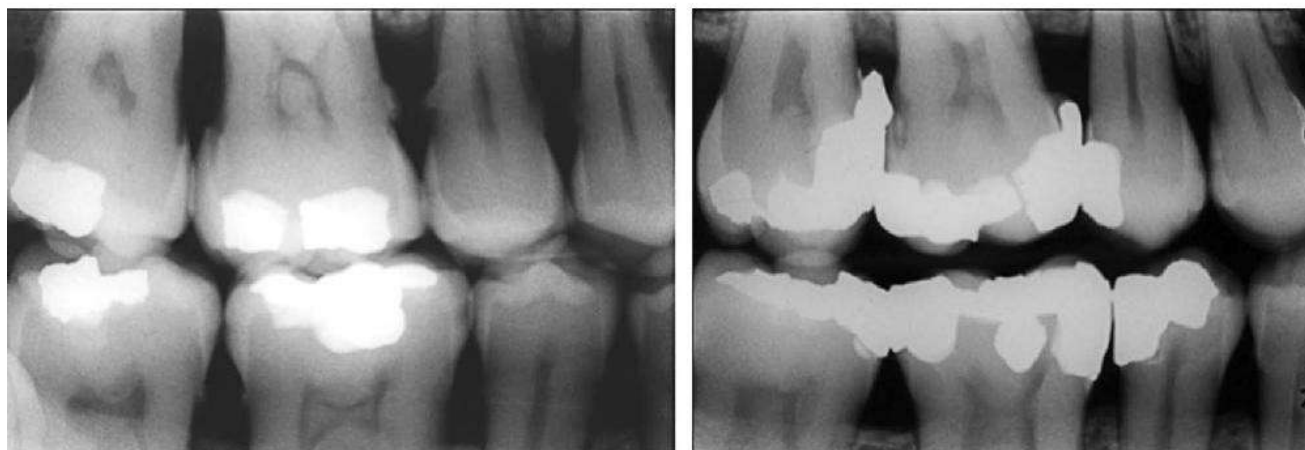


FIG. 7□18 Radiografías aleta mordida que presentan ROM franca con gran cantidad de tártaro. En la imagen del lado derecho se observa en los molares superiores grandes rebalses cervicales.

no se observan caries o no se aprecian caries, por la limitada sensibilidad del examen radiográfico.

El diagnóstico de caries se clasifica de acuerdo con su profundidad relativa, observada radiográficamente como una lesión radiolúcida, **que compromete el esmalte, el esmalte y la dentina**, o en otros casos también el cemento radicular, todo en conjunto con el complejo pulpodentinario. En general se diagnostican, de acuerdo a su profundidad como se señala a continuación:

- **Caries incipiente.**
- **Caries dentinaria (compromiso dentinario).**
- **Caries profunda.**
- **Caries sobreproyectada en cámara pulpar.**
- **Caries penetrante.**

Según el compromiso anatómico del diente afectado, tendremos caries coronaria, o caries **coronorradicular**, donde

en la última, para que se produzca, debe existir previa exposición de la raíz al medio oral por presencia de reabsorción ósea marginal.

Si analizamos el cuadro del trabajo de Darling (fig. 7-25), donde se hace un paralelo entre la observación clínica, la radiología y la histología, la profundidad de la caries al momento de registrar la lesión por medio de la radiografía convencional ya es importante y se presentan lesiones con compromiso dentinario, incluso cavitación frente a lesiones radiográficas incipientes (imágenes 4-a, 4-b y 5 de la fig. 7-25). **A nuestro parecer, este trabajo en la actualidad tiene plena vigencia.** Trabajos posteriores han confirmado lo señalado por Darling.

Nuestra conclusión debe ser que la caries en su primera etapa es solo microscópica y no se aprecia clínica ni radiográficamente. En una segunda etapa se manifiesta clínicamente como lesión de mancha blanca que puede dar imagen radiográfica o no. Cuando

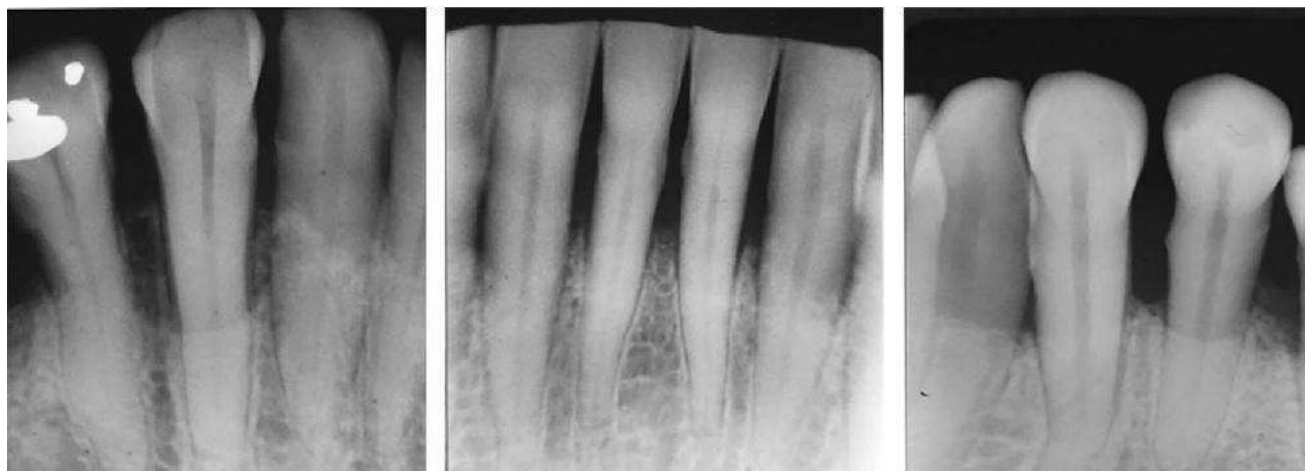


FIG. 7□19A C. En piezas inferiores de canino derecho a canino izquierdo se observa ROM marcada con tártaro y atrición de incisivos.

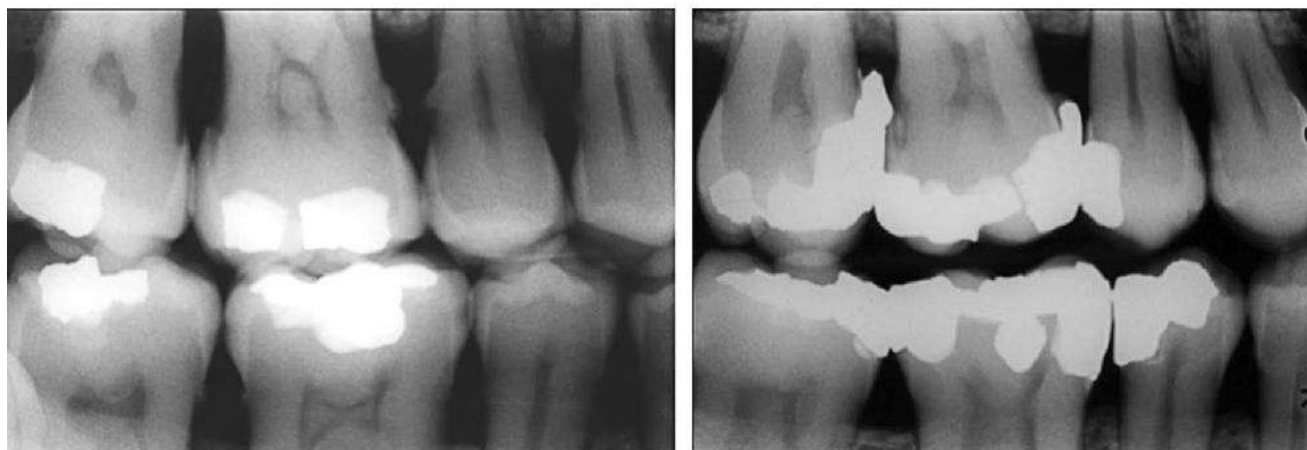


FIG. 7□18 Radiografías aleta mordida que presentan ROM franca con gran cantidad de tártaro. En la imagen del lado derecho se observa en los molares superiores grandes rebalses cervicales.

no se observan caries o no se aprecian caries, por la limitada sensibilidad del examen radiográfico.

El diagnóstico de caries se clasifica de acuerdo con su profundidad relativa, observada radiográficamente como una lesión radiolúcida, **que compromete el esmalte, el esmalte y la dentina**, o en otros casos también el cemento radicular, todo en conjunto con el complejo pulpodentinario. En general se diagnostican, de acuerdo a su profundidad como se señala a continuación:

- Caries incipiente.
- Caries dentinaria (compromiso dentinario).
- Caries profunda.
- Caries sobreproyectada en cámara pulpar.
- Caries penetrante.

Según el compromiso anatómico del diente afectado, tendremos caries coronaria, o caries **coronorradicular**, donde

en la última, para que se produzca, debe existir previa exposición de la raíz al medio oral por presencia de reabsorción ósea marginal.

Si analizamos el cuadro del trabajo de Darling (fig. 7-25), donde se hace un paralelo entre la observación clínica, la radiología y la histología, la profundidad de la caries al momento de registrar la lesión por medio de la radiografía convencional ya es importante y se presentan lesiones con compromiso dentinario, incluso cavitación frente a lesiones radiográficas incipientes (imágenes 4-a, 4-b y 5 de la fig. 7-25). **A nuestro parecer, este trabajo en la actualidad tiene plena vigencia.** Trabajos posteriores han confirmado lo señalado por Darling.

Nuestra conclusión debe ser que la caries en su primera etapa es solo microscópica y no se aprecia clínica ni radiográficamente. En una segunda etapa se manifiesta clínicamente como lesión de mancha blanca que puede dar imagen radiográfica o no. Cuando

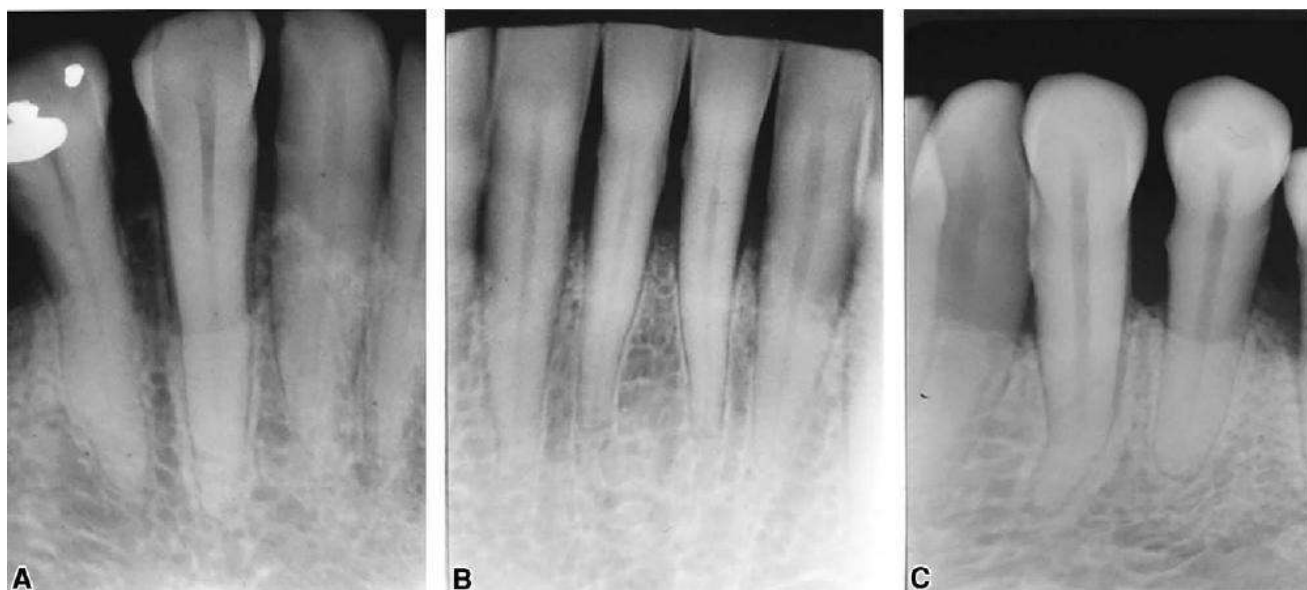


FIG. 7□19 A C. En piezas inferiores de canino derecho a canino izquierdo se observa ROM marcada con tártaro y atrición de incisivos.



FIG. 7-20. Radiografía periapical de la pieza 1.6 en la que se observa ROM más avanzada por distal (marcada) con compromiso inicial de furca en las raíces vestibulares.

la lesión cariosa se observa como una lesión incipiente radiográfica (o sea, compromete solo el esmalte), clínicamente puede o no presentar cavitación (lo que hace al proceso carioso una lesión irreversible). La radiología no es capaz de discriminar la presencia o ausencia de cavitación clínica en lesiones incipientes, mientras que las lesiones con compromiso radiográfico dentinario se encuentran cavitadas; por lo tanto es importante la inspección clínica de las lesiones radiográficas. La presencia de hipoplasias, hipocalcificaciones pueden simular lesiones cariosas al examen radiográfico; incluso la amelogénesis imperfecta puede simular caries de biberón o caries agudas generalizadas de gran extensión.

Hoy no se concibe el tratamiento de un paciente sin el estudio radiográfico de caries por la imposibilidad de evaluar clínicamente las caras proximales de las piezas posteriores.

Al hacer un diagnóstico radiográfico de la caries, se define su ubicación topográfica (superficies del diente que comprometen), y luego su profundidad. Se informan, p. ej., caries distal incipiente, caries oclusal, caries oclusodistal profunda, caries mesiocervical penetrante, etc. Van definidas siempre con su topografía y luego con su profundidad (**recuadro 7-1**).



FIG. 7-21. Molar inferior con compromiso parcial de furca.

Caries incipiente

La caries incipiente es la lesión cariosa inicial. Radiográficamente presenta compromiso radiolúcido del esmalte dentario, sin cambio absorcional dentinario. Clínicamente se observa como una mancha blanca, que puede o no dar imagen radiográfica, cuyo avance, cuando no presenta cavitación, puede ser detenido por medio de terapias de flúor y modificación de los hábitos en la dieta y en la higiene. Esta diferencia es clínica, puesto que la radiografía por sí sola no es capaz de discriminar si existe cavitación o no.

La técnica radiográfica de aleta mordida (*bitewing*) permite su temprana detección en las piezas posteriores, aun en su estado incipiente, siempre y cuando la pérdida de minerales sea suficiente.

La caries incipiente proximal tiene mayor diámetro vestibulopalatino o vestibulolingual. Se producen en el área del punto de contacto de las piezas dentarias. En la radiografía retroalveolar, el rayo incide en forma oblicua y hay sobreproyección de mayor cantidad de tejido en la caries, lo que hace menos sensible esta última técnica. En cambio, usando la técnica radiográfica de aleta mordida, el rayo pasa en forma directa a este nivel y atraviesa su diámetro mayor en forma horizontal.

La caries incipiente se observará en la radiografía como una lesión radiolúcida, con pérdida de continuidad en la banda



FIG. 7-22. Radiografías periapicales que muestran compromiso total de furca en 2.6 y 3.7. Ambas piezas presentan gran cantidad de tártaro.



FIG. 7-23. Radiografías periapicales que presentan ROM total en las piezas 1.5 y 3.1 a 4.1, respectivamente.

adamantina o sin esta. Puede tener la forma de semiluna (A), forma de segmentos casi paralelos (B) y de V o cuña (C), sin engrosamiento de la unión amelodentinaria ni cambio absorcional evidente en dentina (**figs. 7-26 y 7-27**).

Toda caries oclusal diagnosticada en radiografías tiene compromiso dentinario, por ser este tejido el que presenta el cambio absorcional que permite su detección.

Caries dentinaria

No nos referiremos a esta como caries dentinaria, porque es bien sabido que pulpa y dentina forman un complejo que interacciona entre sí. Dentro de los conductillos dentinarios existen prolongaciones odontoblásticas (células pulpares), que determinan que cualquier lesión en dentina (incluso la caries) tendrá repercusiones y reacciones de defensa por parte del tejido pulpar en la cámara (**fig. 7-28**).

Cuando la caries presenta compromiso dentinario, lo que primero se observa en la radiografía es un cambio absorcional que avanza por el límite amelodentinario y lo engrosa (primer signo radiográfico de compromiso dentinario), para luego seguir su progresión hacia el tejido dentinario propiamente dicho hasta formar un embudo en la gran mayoría de estas. Si no observamos el engrosamiento del límite amelodentinario, podría tratarse de una caries incipiente proyectada en dentina por fenómeno distorsional (distorsión por desplazamiento).

En las caries es común que se presente una forma de embudo en el esmalte a medida que progresa. Esta avanza mucho por el límite amelodentinario, para luego continuar comprometiendo dentina y formar un segundo embudo.

La **caries radicular necesita que exista, previamente, exposición de la raíz al medio oral**. No debe confundirse con cambios absorcionales que se producen en los cuellos dentarios, producto de la disminución del diámetro de la pieza a ese nivel y/o por el comienzo de la separación de raíces, en molares permanentes. Existirá una pérdida de continuidad en el límite radicular con una interrupción del contorno de la raíz.

Frente a un avance mayor, descartando que este sea por proyección, cuando se encuentra cercana o próxima a la cámara pulpar, la llamaremos “caries profunda”.

Una caries profunda afecta en gran medida al tejido pulpar; se genera una “zona de defensa”, “dentina reaccional” o “dentina

reparadora”, que altera la forma de la cámara pulpar y produce un estrechamiento de esta. El estrechamiento de la cámara es producto de aposición de “dentina reaccional” por parte de las células odontoblásticas presentes en la pulpa. Además, se genera un estrechamiento y una paulatina obliteración de los conductillos contiguos a la caries como medio de defensa, lo que provoca la denominada “dentina esclerótica”, la cual se observa radiográficamente más radiopaca. La zona de defensa está en dirección de los conductillos, por lo tanto, puede no estar en directa relación con la topografía de la caries.

El diagnóstico de profundidad real de la caries es determinado por medio de la clínica o de la histología. Debe recordarse siempre que la profundidad radiográfica es aparente, y puede ser modificada por aspectos absorcionales y proyeccionales. Es muy importante diagnosticar la presencia de cavitación y el grado de compromiso pulpar antes de decidir su tratamiento reparativo.

La diferencia entre el diagnóstico radiográfico de caries sobreproyectada en cámara pulpar y caries penetrante radica en que la última debe estar acompañada de una lesión apical evidente en la radiografía, lo que determina una alta probabilidad de necrosis pulpar (lesión apical evidente: área radiolúcida que no corresponde a un elemento anatómico; lesiones denominadas radiográficamente como “osteítis” cuando sus límites son difusos y avanza entre espacios medulares, “granuloma” y “quiste radicular” cuando las lesiones son circunscriptas y el diagnóstico radiográfico diferencial está dado por su tamaño y la última es mayor). Por consiguiente, la pieza debe presentar clínicamente necrosis o mortificación pulpar. Es importante la verificación clínica de vitalidad pulpar. Cuando la caries es penetrante, la necrosis del tejido pulpar puede ser total o parcial. Cuando es parcial, conserva vitalidad alterada (p., ej., piezas birradiculares). Si hay vitalidad, deben descartarse lesiones fibroósas, en donde la caries no sería penetrante o estaría ausente. La caries penetrante, para ser diagnosticada como tal, no necesita verse proyectada en la cámara pulpar; solo basta que la pieza comprometida presente caries y una lesión apical para esta conclusión diagnóstica. Clínicamente, la caries penetrante se diagnostica como tal cuando existe caries en la pieza y un compromiso pulpar irreversible.

Las maniobras operatorias también pueden llevar a la mortificación del complejo pulpodentinario y al desarrollo de lesiones apicales. Cuando radiográficamente se observa solo una obturación acompañada de una lesión ósea apical (osteítis, granuloma o quiste radicular), se hablará de obturación penetrante. Este diagnóstico, igualmente, debe ser corroborado por medio del control de vitalidad pulpar. También se denominan “obturaciones penetrantes” aquellas presentes en piezas con endodoncia.

La **caries recidivante** se presenta en una pieza después de su tratamiento y tiene estrecha relación con restauraciones previamente realizadas. Su punto de entrada está dado por los bordes infiltrados de estas restauraciones, y se observa como un área radiolúcida en estrecha relación. En ocasiones, por sobreproyección del punto de entrada de la caries con la obturación (en general radiopaca), se hace imposible poder observar esta brecha en la



FIG. 7-24. A a E. Caso clínico de enfermedad periodontal franca, más acentuada en molares superiores de ambos lados (total en las piezas 1.6, 2.6 y 2.7) de tipo vertical en distal de 3.6 y compromiso de furca en 4.6. Se trata de un estudio efectuado con *cone beam* ICAT, gentileza del Dr. Luis Alfaro. **A a C.** Cortes transversales de derecha a izquierda.

Continúa

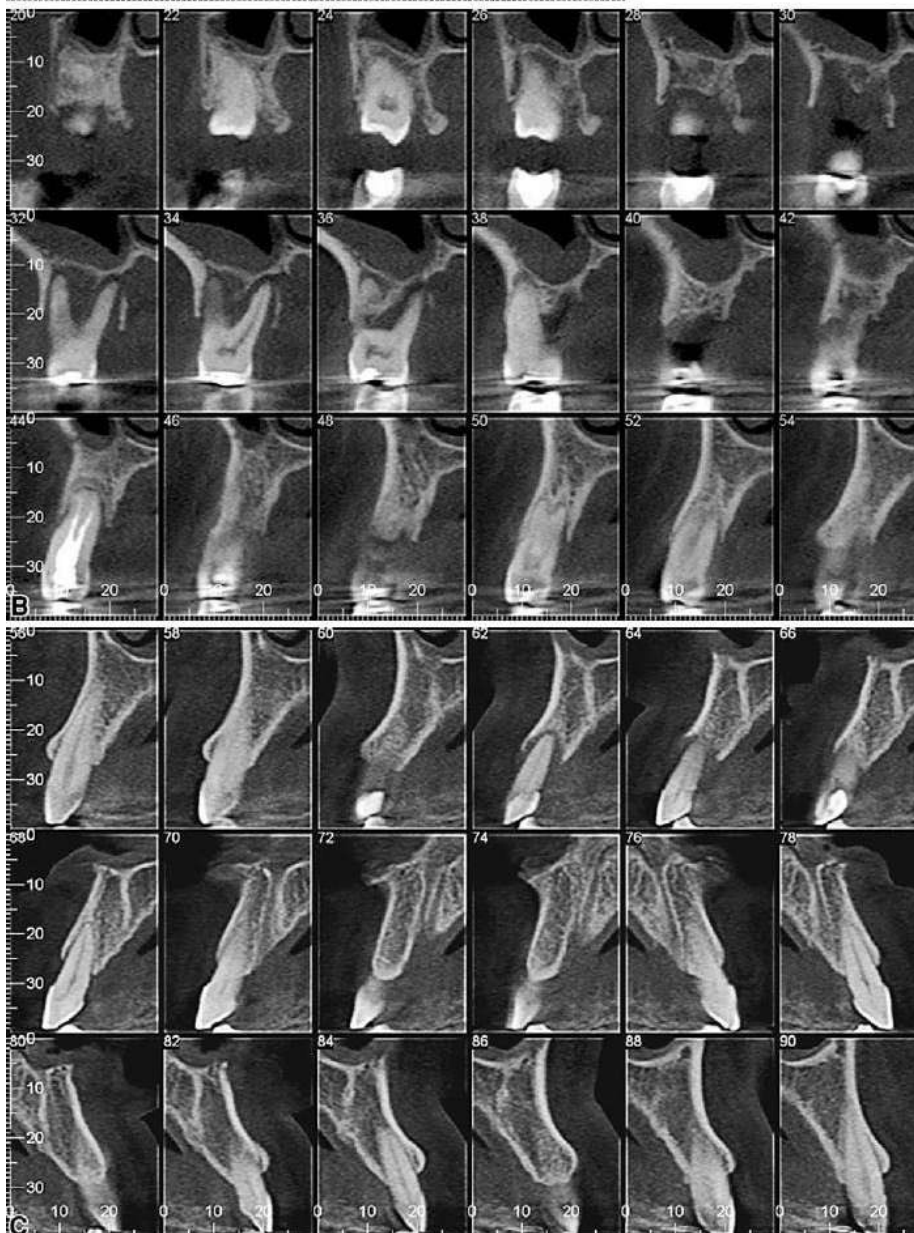


FIG. 7-24 (cont.). **D.** Cortes transversales de derecha a izquierda. **E.** Reconstrucción tridimensional filtro MIP.

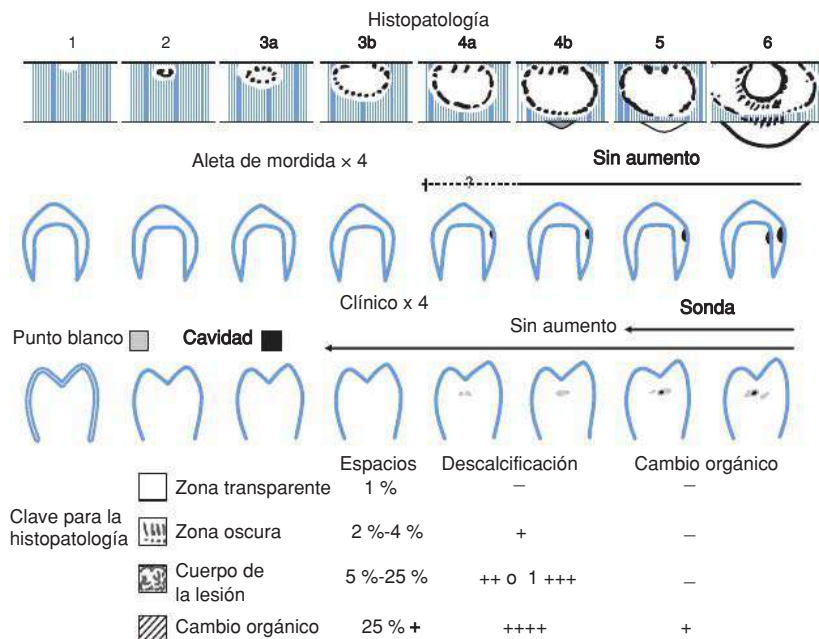
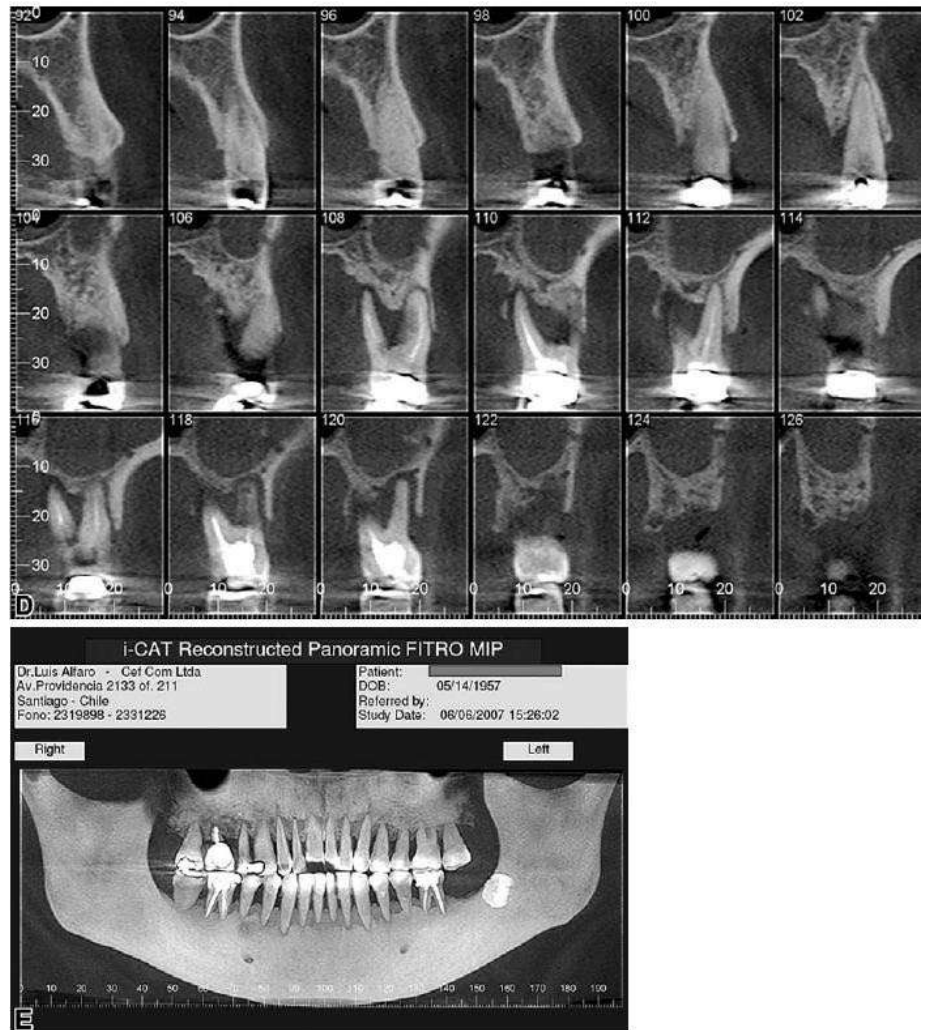


FIG. 7-25. Correlación entre histología, radiología y clínica de la caries, realizada por Darling (1959), tomada del libro de Patología oral de Thoma, Gorling and Goldman (1973).

RECUADRO 7-1. EL EXAMEN RADIOGRÁFICO Y LA LESIÓN DE CARIES

En la **figura 7-1-1** se presenta algo totalmente inusual, cuya explicación es proyeccional. En la pieza 2.4, toma de molares, se puede observar claramente una caries incipiente distal, que simplemente no se aprecia en la toma realizada para premolares, la que presenta un cambio absorcional bastante notorio. Sin embargo, se oculta totalmente en la otra toma. El mismo fenómeno se presenta en la caries incipiente distal de la pieza 3.5, la cual

se observa en la radiografía de premolares, pero no se ve en la toma de molares (véase **fig. 7-8**). Por esta razón, el examen radiográfico tiene valor cuando observamos caries. Cuando no la observamos, no podemos decir que la caries no existe. El realizar más de una toma en el plano horizontal podría servir para mejorar la eficiencia del diagnóstico al ver el comportamiento absorcional y proyeccional de las caries en ambas tomas.



FIG. 7-1-1. Otra comparación entre radiografías aleta mordida de molares y premolares con cambios en la dirección del rayo central. Observar piezas 2.4 y 3.5.

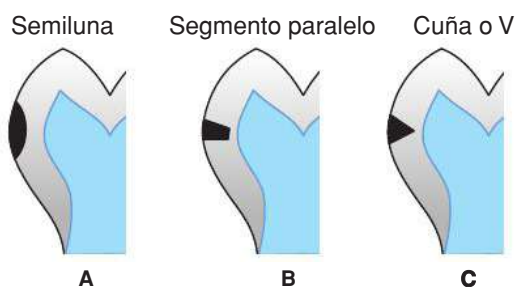


FIG. 7-26. Diferentes formas de presentación de la caries incipiente en la radiografía.

radiografía. En estos casos se hablará de una cavidad en relación o bajo la obturación. La cavidad bajo la obturación puede deberse a:

- **Caries recidivante:** una caries nueva, cuyo punto de entrada no lo observamos en la radiografía.
- **Caries residual:** cuando el clínico no retiró la totalidad de la caries en su procedimiento.
- **Material radiolúcido:** de protección pulpodentinaria.
- **Obturación mal condensada:** el espacio o cavidad radiográfica corresponde a una burbuja de aire.

Una burbuja de aire bajo la obturación puede provocar barodontalgia. Se produce dolor dentario cuando la persona concurre a zonas de gran altura o desciende a gran profundidad en el mar. El dolor es por diferencias de presión entre la cavidad y el medio externo.

En el informe radiográfico va escrito: “cavidad bajo la obturación”, y es el clínico quien debe hacer el diagnóstico diferencial. Recordemos que el examen radiográfico solo es un complemento

a la clínica, una herramienta de detección. El descarte debe ser analizado por el clínico.

Aspectos proyeccionales del diagnóstico radiológico de caries

Cuando tenemos obturaciones con caries recidivantes, no siempre la técnica de radiografía aleta mordida es capaz de detectarlas y necesita ser complementada con la técnica de radiografía retroalveolar (**fig. 7-29**).

Si tenemos dos caries con relación a una obturación (una que se encuentre bajo esta y hacia vestibular, y la otra un poco más alta, al lado lingual de la obturación [p. ej., en un premolar inferior] en una radiografía aleta mordida), podremos visualizar sin problemas la primera, porque en esta radiografía la técnica es realizada con angulación positiva de 8 grados; la caries se desproyectará de la obturación y podremos detectarla. En cambio, aquella lesión que se encuentra cerca de la cara lingual y un poco más alta no se observará en esta radiografía, porque se sobreproyectará en la obturación radiopaca. Si realizamos la técnica convencional retroalveolar, al tomar la radiografía con angulación negativa de 10 a 15 grados, detectaremos esta última caries, porque la desproyectaremos de la obturación, pero perderemos la imagen de la primera, puesto que se sobreproyectará con la obturación. Ambas técnicas son complementarias, no se excluyen entre sí.

Ahora, si la caries se ubica más alta, en la cara vestibular o en la lingual, no la observaremos en la radiografía porque siempre se sobreproyectará totalmente con la obturación.

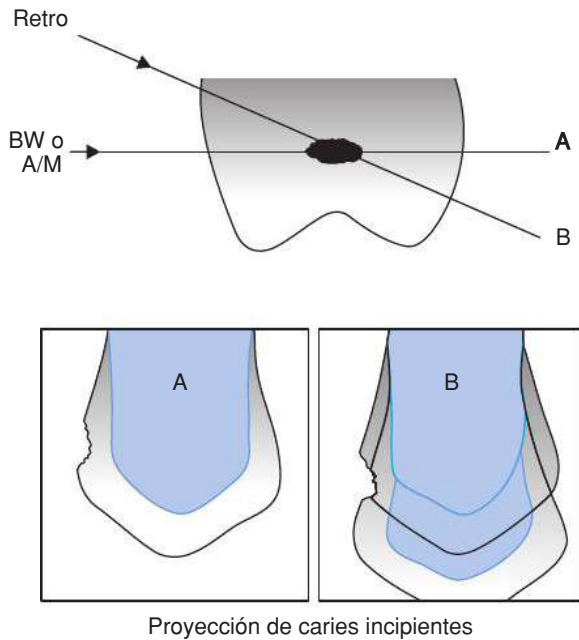


FIG. 7-27. Incidencia de los rayos X en una caries proximal incipiente en radiografía aleta mordida (B) y retroalveolar (A).

En la **figura 7-30** podemos ver la complementariedad de ambas técnicas. La pieza 4.6 presenta una obturación coronaria extensa con una brecha que en la radiografía retroalveolar se observa como muy leve. Esta es bastante amplia y podemos observarla con mayor claridad en la radiografía aleta mordida. Lo más probable es que la brecha se encuentre hacia la cara vestibular. Este fenómeno fue explicado previamente.

En la **figura 7-31** se presenta el fenómeno inverso: la radiografía aleta mordida muestra la menor magnitud de la brecha. Se observa la caries recidivante como una cavidad bajo o en relación con la obturación, y se oculta el punto de entrada de la caries. Sin embargo, en la radiografía retroalveolar se muestra claramente la brecha.

Cambios en el ángulo de incidencia de los rayos en el plano vertical, en radiografías retroalveolares, modifican la forma y

- Caries incipiente
- Caries dentinaria
 - Superficial (3)
 - Profunda
 - Sobreproyectada
 - Cámara pulpar
- Caries penetrante

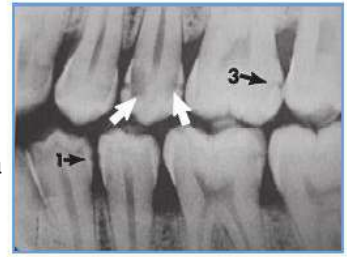


FIG. 7-28. Clasificación radiográfica de la caries según su profundidad: incipiente (1) y dentinaria (3).

profundidad en sentido vertical de una caries ubicada topográficamente en oclusal. Pequeños cambios en el ángulo de incidencia en el plano horizontal también modifican la profundidad radiográfica de la caries proximal. No existe mucha evidencia en la literatura del cómo modifican los factores proyeccionales la profundidad radiográfica de la caries ni sus repercusiones en el diagnóstico.

Factores que podrían modificar la profundidad radiográfica de la caries

Factores proyeccionales

Cambios de angulación en el plano horizontal: por proyección se generan modificaciones de la profundidad radiográfica de la caries al cambiar la incidencia de los rayos en el plano horizontal. Estas modificaciones de profundidad radiográfica tendrán una relación directa con el cambio de angulación. Esto quiere decir: a mayor cambio de angulación, mayor modificación de la profundidad.

Obsérvese en la **figura 7-32** un examen radiográfico aleta mordida derecha. Se ve cómo en la toma de molares la caries distal de la pieza 1.6 toca y sobrepasa el límite amelodentinario, mientras que en la toma de premolares alcanza menos de un tercio del

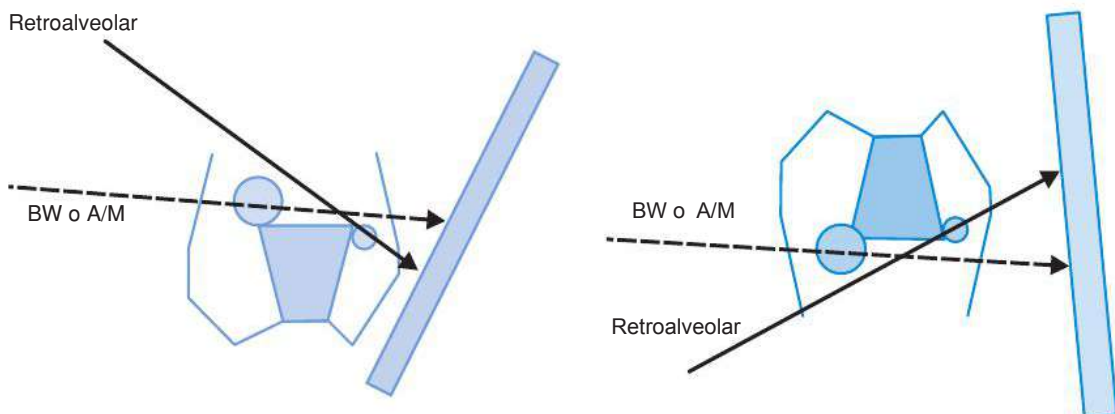


FIG. 7-29. Complementariedad de la radiografía aleta mordida y retroalveolar en detección de caries recidivantes. Una más cervicalvestibular y otra más palatina o lingual.



FIG. 7-30. Se comparan radiografías aleta mordida y retroalveolar del lado derecho. En la radiografía retroalveolar no aparece cavidad bajo la obturación de la pieza 4.6, cavidad que se observa claramente en la radiografía aleta mordida.



FIG. 7-31. Dos radiografías aleta mordida que en la pieza 2.5 evidencian una cavidad bajo la obturación y en la imagen inferior una radiografía retroalveolar de la misma zona en la que se observa la caries como recidivante disto-cervical.



FIG. 7-32. Comparación entre dos radiografías con cambio de incidencia del rayo central (distorsión lateral). Imagen izquierda: se observa zona de molares e imagen derecha zona de premolares, ambas del lado derecho del paciente. Observar 1.6 y 1.5 en imágenes diferentes.

espesor del esmalte. El diagnóstico radiográfico para esta sería “caries incipiente”. En la pieza 1.5 por mesial, se presenta una caries parcialmente ocupada por un material radiopaco. Esta caries, en la toma de premolares, se sobreproyecta en el cuerno pulpar palatino, mientras que en la toma de molares solo lo toca (caries muy profunda). La pieza 4.6 presenta una cavidad distoclusal. En esta se aprecia el notable cambio de profundidad con relación al límite amelodentinario al comparar ambas tomas. Por mesial, en la misma pieza, se observa un leve rebalse de la obturación en la toma de premolares, no visible en la toma de molares.

- **Divergencia propia de los rayos X:** los rayos más alejados del rayo central son más divergentes, por lo tanto, inciden menos ortográficamente a las caries. En teoría, modificarán la profundidad proyectada de la caries en la radiografía, en

mayor medida que los más cercanos al rayo central. Funcionan igual que el cambio de angulación en el plano horizontal. Ahora, incidir ortográficamente la caries es consecuencia del azar, por causa de esta propiedad de los rayos X y por su ubicación espacial.

- **Ubicación espacial de la caries:** si la caries se ubica especialmente más lingual o palatina (o sea, más cercana al plano de proyección [película radiográfica]), su modificación de profundidad será menor. Si se ubica más hacia vestibular, la última tendrá una modificación de profundidad radiográfica mayor (*principios de desplazamiento*) con un desplazamiento en sentido opuesto al punto de emisión de los rayos.
- **Factores anatómicos:** normalmente existe una discrepancia entre arcadas dentarias. La parábola de la arcada superior

tiende a cerrarse hacia posterior, mientras que la parábola de la arcada inferior se abre. Para la oclusión, las piezas dentarias posteriores inferiores se inclinan hacia lingual mientras que las superiores se inclinan a vestibular. Esto determinara diferentes patrones de cambios de profundidad (*distorsión por desplazamiento*). La **dirección del cambio de profundidad es inverso al punto de emisión de los rayos X**; esto queda bien ejemplificado en la **figura 7-32**, donde la **cavidad distal del molar inferior** cambia su profundidad más que la caries incipiente distal del primer molar superior, y el desplazamiento de la primera es opuesto al de la segunda.

- **Distorsión por desplazamiento:** así se ha llamado a la causa del fenómeno distorsional del cambio de profundidad radiográfica de la caries, por lo tanto, esta profundidad es aparente. En su modificación intervienen la distancia de la caries al plano de proyección, su ubicación espacial en la pieza dentaria y la modificación de la incidencia del haz de rayos en el plano horizontal.

Factores absorcionales

- **Cantidad de rayos:** cuando la cantidad de rayos es insuficiente, se obtiene una radiografía subexpuesta, donde las caries pueden no registrarse en la radiografía u observarse parcialmente. Por la baja cantidad de rayos durante la exposición radiográfica, no se produce un cambio absorcional adecuado; se pierde información diagnóstica y/o varía la profundidad radiográfica de la caries. Lograr dos radiografías de exactamente la misma escala de contraste es prácticamente imposible o por azar, porque para las tomas de premolares los rayos atraviesan menor cantidad de tejido que en las tomas de molares más posteriores (**fig. 7-33**).

- **Penetración de los rayos (kilovoltaje):** se estandarizan miliamperaje y tiempo de exposición. A mayor kilovoltaje se obtienen radiografías de mayor densidad. Con bajo kilovoltaje se determinará baja densidad. Una inadecuada densidad del negativo radiográfico genera una baja escala de contraste y pérdida del detalle de la profundidad aparente de la caries. Tanto la cantidad de rayos como la penetración de estos pueden variar la profundidad de la caries proyectada en la radiografía.

Ambos extremos, subexpuesta y sobreexpuesta, bajan la eficiencia del diagnóstico radiográfico de caries. En la **figura 7-34**, en la pieza 1.5 se observa una caries distal (con compromiso dentinario). En la radiografía subexpuesta (superior izquierda) y en la sobreexpuesta (superior derecha) se observan como caries incipientes. Obsérvese que todas las tomas presentan muy similar proyección.

Este aspecto de la relatividad de las imágenes radiográficas es de suma importancia y se debe tener presente al diagnosticar caries. El radiólogo maxilofacial nunca debe decir que “no hay caries”; solo puede aseverar que “no se observan o no se aprecian caries”.

RADIOLOGÍA DE LA CAVIDAD PULPAR

La cavidad pulpar merece un estudio especial y tiene diversos aspectos de gran interés para el trabajo operatorio.

En primer lugar, es una cavidad anatómica que varía su imagen a lo largo de la vida por las diversas acciones del odontólogo en la corona dentaria, por la edad o por la acción de traumas.

La debemos subdividir en cámara pulpar y en conducto dentario. Su forma depende de la pieza dentaria que se estudia.

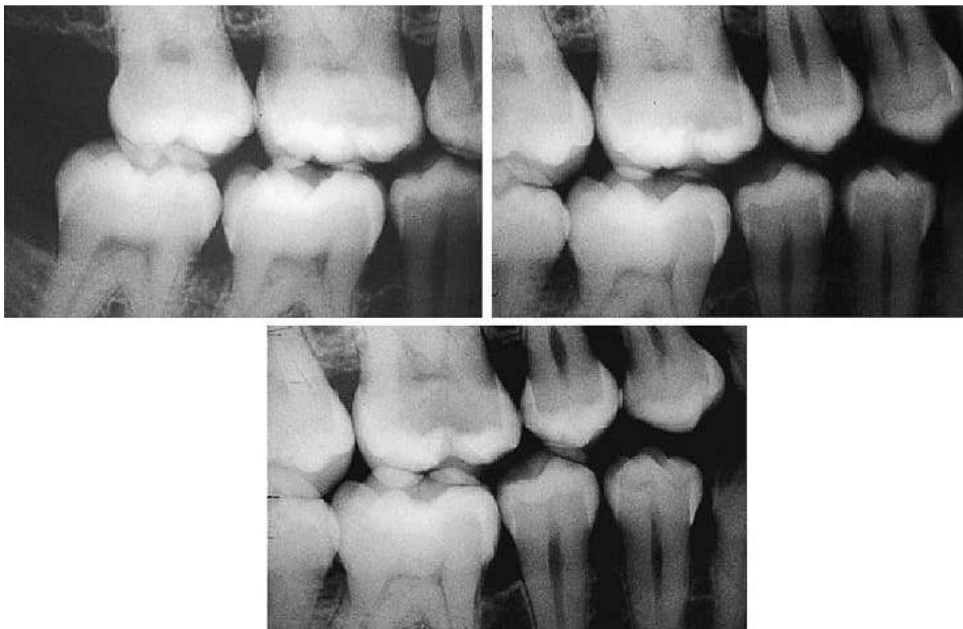


FIG. 7-33. Se presentan tres radiografías aleta mordida del lado derecho con ligeros cambios en la penetración de los rayos. Observar el primer molar superior en la imagen inferior, con caries oclusal profunda.

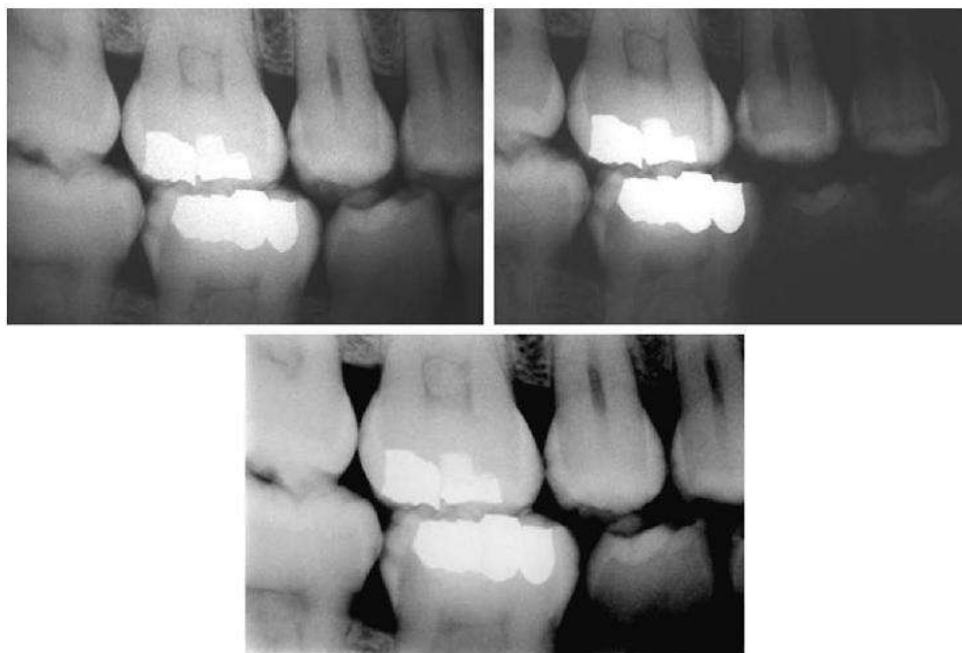


FIG. 7-34. Se muestran tres radiografías de la misma zona del lado derecho: la imagen superior izquierda subexpuesta, la imagen superior derecha sobreexpuesta y en la parte inferior una imagen con densidad normal. Comparar caras interproximales de 1.6 y 1.7.

Cámara pulpar

Es muy amplia en incisivos superiores e inferiores de personas jóvenes y en su límite incisal aparece un degradado que se corresponde con la forma de “filo de cuchillo” de su anatomía. Con la edad se provoca un proceso natural de estrechamiento.

Los premolares y molares tienen, hacia oclusal, los cuernos pulpares vestibulares y palatinos o linguales, que se corresponderán con sus respectivos tubérculos oclusales.

Según su número de tubérculos, y dependiendo de la angulación del rayo central en la toma radiográfica, se pueden distinguir los cuernos vestibulares ligeramente más radiopacos y los palatinos o linguales un poco más radiolúcidos.

No es posible determinar parámetros de normalidad a nivel de la cámara pulpar, pues su morfología es muy variable y dependerá de la edad; nunca se debe diagnosticar como “normal”.

Se pueden describir los siguientes aspectos: forma, tamaño, límites y contenido.

Forma

Se corresponderá con la morfología de la pieza dentaria: incisivos, caninos, premolares y molares superiores e inferiores con una morfología diferente para cada grupo.

Tamaño

El análisis del tamaño es netamente descriptivo. Se puede describir como muy amplia, amplia, estrecha y ocupada calcificada. Son los diagnósticos habituales del examen radiográfico.

Límites

Siempre son líneas simples. En incisivos donde en incisal la cámara termina en filo de cuchillo, no es posible determinar límite incisal. En el adulto mayor la cámara pulpar se estrecha, y su límite forma una línea definida (**fig. 7-35**).

En premolares y molares los cuernos pulpares vestibulares se ubican más hacia oclusal, producto de la distorsión por desplazamiento. Esta diferencia de altura se genera por estar



FIG. 7-35. Se presenta corte histológico transversal de un incisivo superior con hueso alveolar y tejidos blandos. A su lado se observa una radiografía con dos incisivos centrales de una persona joven. La pieza 1.1 nos muestra una imagen habitual y la pieza 2.1 en giroversión con su cara palatina hacia mesial.

más alejados del plano de proyección. Con la edad, los ángulos de los cuernos pulpaes se van redondeando por aposición de dentina (**fig. 7-36**).

Contenidos

En el interior de la cámara pulpar se pueden observar cuerpos radiopacos (pulpolitos) que estarían libres o adheridos a la pared cameral. En otros casos están ocupadas por materiales radiopacos o por obturaciones sobreproyectadas total o parcialmente con esta cavidad anatómica.

También pueden existir prolongaciones de la cámara pulpar en tubérculos accesorios como el tubérculo de Carabelli, mamelones que se ven más radiopacos, invaginaciones (*dens in dente*) o surcos que suelen observarse más radiolúcidas, sobreproyectadas en cámara pulpar.

Conducto radicular

Esta es una estructura muy cambiante cuya imagen depende de la edad y anatomía radicular de la pieza dentaria. Al igual que la cámara pulpar, nunca se habla de normalidad porque es una estructura con muchas variaciones anatómicas, por lo tanto se deben analizar los siguientes aspectos: número, sección, dirección, calibre y contenido.

Número

El número de conductos depende de cada pieza dentaria. Guarda relación con el número de raíces. En general, las piezas unirradiculares tienen un conducto, pero pueden presentar algunas variaciones, como el desarrollo de un conducto que se divide en dos y se vuelve a juntar a nivel del tercio apical en uno (conducto 1-2-1) (**fig. 7-37**). Este fenómeno es más frecuente en incisivos inferiores. Los premolares superiores e inferiores pueden tener una o dos raíces y disponerse en los superiores con ubicación vestibulopalatina, y los inferiores lo hacen en posición mesialdistal. También existen premolares superiores con tres raíces (**fig. 7-38**).

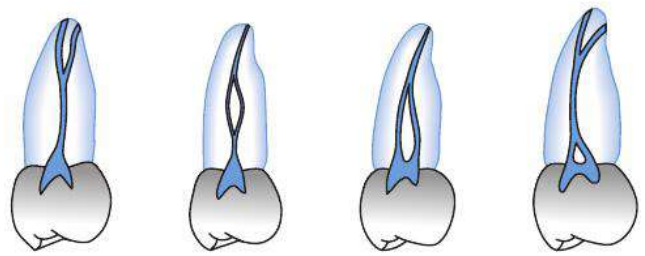


FIG. 7-37. Esquema que muestra posible desarrollo de conducto en piezas unirradiculares.

Las raíces mesiovestibulares de primeros molares superiores con frecuencia tienen 2 conductos. Igualmente la raíz mesial de los primeros molares inferiores. Desde el punto de vista radiográfico, tienen mejor visión los inferiores. Para la determinación de su anatomía se debe observar la salida del conducto desde la cámara pulpar.

En la raíz mesial de los molares superiores, el segundo conducto rara vez muestra imagen radiográfica por ser muy fino. Para determinar su existencia hay signos indirectos: si el conducto principal se observa excéntrico con respecto al grosor mesiodistal de la raíz, indica la existencia de un segundo conducto incapaz de producir imagen radiográfica (**fig. 7-39**).

Existen signos radiográficos directos e indirectos para determinar la existencia de uno, dos o más conductos (**cuadro 7-6**).

El piso de la cámara pulpar debe rutinariamente formar parte de nuestra observación en toda la imagen radiográfica de piezas posteriores, porque aquí se encuentra la salida de los conductos, y es bueno no iniciar una endodoncia si no se tiene una buena radiografía que muestre claramente esta área.

Observando el piso cameral fue como aprendimos a reconocer premolares superiores con tres raíces (**fig. 7-40 izquierda**). Esta variación anatómica es muy fácil de determinar cuando hay buena separación de las raíces; se dificulta su diagnóstico cuando están muy próximas entre sí y sus conductos son muy finos. La salida en curva de los dos conductos vestibulares que forman una imagen similar a las astas de un vacuno significa que existen



FIG. 7-36. Radiografía periapical de molares inferiores de persona joven, donde se observa cámara pulpar amplia y cuernos pulpaes.



FIG. 7-38. Segundo premolar superior birradicular.

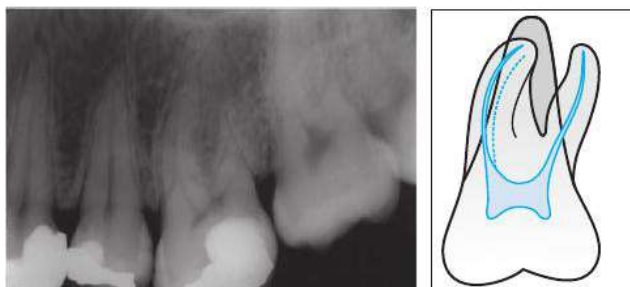


FIG. 7-39. Radiografía de primer molar superior. Su raíz mesial presenta conducto excéntrico. A su lado un esquema que indica posible existencia de segundo conducto, que no produce imagen por ser muy fino.

tres raíces que podrían estar fusionadas. El ver uno de estos dos conductos vestibulares curvos es signo radiográfico suficiente para decir que hay tres conductos.

Siempre es bueno tratar de identificar la tercera raíz (raíz palatina) a través de su ápice, por lo general de mayor longitud que los ápices vestibulares.

En algunas ocasiones, la separación de las raíces vestibulares simula la aparición de otro conducto, lo que confunde al operador, que lo interpreta como un premolar de dos raíces. Se debe tener cuidado ya que es fácil producir una falsa vía con perforación interradicular en estos casos. Situación semejante puede suceder en premolares inferiores con dos raíces (**fig. 7-41 derecha**). La separación de raíces puede parecer un conducto principal, y un clínico poco experto puede provocar eventualmente una perforación interradicular.

El doble contorno radicular es un signo radiográfico bastante común, que puede indicar la existencia de dos conductos. No olvidemos que esto es propio también cuando existe la presencia de surcos longitudinales mesial y distal.

La existencia de una depresión longitudinal radicular en sus caras proximales, que parte a nivel cervical, puede terminar antes del ápice formando surcos longitudinales. Esta raíz puede tener uno o dos conductos. En otros casos estos surcos llegan hasta el vértice apical donde debiera existir un ápice bífido y dos conductos.

Cuando existe una línea radiolúcida que cruza diagonal al espacio periodontal, usualmente en molares inferiores, es indicador

CUADRO 7-6. SIGNOS RADIOGRÁFICOS DIRECTOS E INDIRECTOS PARA DETERMINAR LA CANTIDAD DE CONDUCTOS RADICULARES

•	- <i>Visión completa del conducto</i> - <i>Visión parcial del conducto</i> • <i>Salida de conducto en el piso de cámara pulpar</i> • <i>Conducto visible en la mitad cervical, o tercio medio y/o apical</i>
•	- <i>Doble contorno radicular</i> - <i>Cambio brusco en la densidad del conducto</i> - <i>Doble ápice</i> - <i>Espacio periodontal que cruza a la raíz principal</i> - <i>Conducto excéntrico</i>

de la existencia de una raíz accesoria en esa pieza. La ubicación habitual de esta es distolingual. La imagen que tengamos de esta raíz depende fundamentalmente de su grosor vestibulolingual. Cuando son muy finas, es dificultosa su observación (véase **fig. 7-41**).

Sección

Se llama “sección” a la forma del conducto cuando se efectúa el corte de la raíz perpendicular a su eje mayor. Tenemos entonces sección del conducto y sección de raíz. Esto tiene variaciones dependiendo de la altura en que se efectúa el corte.

Debemos pensar que, a medida que nos acercamos al ápice de la pieza, la sección del conducto tiende a ser circular.

Calibre

Se refiere al tamaño del diámetro vestibulolingual y mesiodistal de la sección del conducto. Habitualmente en el trabajo del diagnóstico usamos los siguientes términos: *muy amplio, amplio, estrecho, fino, muy fino y cuya imagen se pierde en apical*.

Respecto al calibre, debemos mencionar dos condiciones clínicas:



FIG. 7-40. La radiografía de la pieza 2.4 nos muestra premolar superior con 3 raíces. A su derecha, radiografía de premolares donde el primer premolar inferior presenta dos raíces.

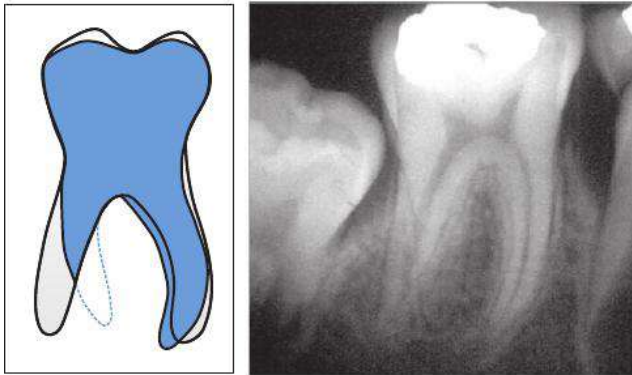


FIG. 7-41. Se muestra a la izquierda dibujo de molar inferior con raíz accesoria y a la derecha radiografía que muestra esa raíz.

- **Calcificación total o parcial del conducto:** parte siempre por la cámara hasta que se completa en apical, resultado habitual de un trauma agudo en una pieza dentaria (**fig. 7-42 derecha**).
- **Pseudoinfantilismo radicular:** se denomina así el otro cuadro que se refiere a la imagen radicular que no guarda relación con la edad del paciente y que corresponde a piezas sin vitalidad pulpar como consecuencia de un trauma de una pieza a temprana edad sin completar el desarrollo de raíz o por caries en *dens in dente*, o en una fisura cervical que producen pérdida de la vitalidad pulpar (**fig. 7-42 izquierda**).

Dirección

Los cambios de dirección de una raíz o conducto cuando ocurren en el plano mesiodistal son fáciles de observar, no así



FIG. 7-42. Radiografía izquierda muestra un caso de infantilismo radicular. Un incisivo lateral superior que no completó la formación de raíz con un grado de desarrollo menor que no se corresponde con la edad del paciente. Presenta mortificación pulpar producto de una invaginación profunda en cara palatina, con un gran quiste apical. A su lado imagen radiográfica de incisivos inferiores, donde la pieza 3.1 presenta un cuadro de calcificación de cámara pulpar y tercio cervical del conducto, más avanzada en su homónimo derecho.

cuando ocurren en sentido vestibulopalatino o lingual (**fig. 7-43**). Esta situación puede darse en cualquier raíz, pero la hemos observado principalmente en molares inferiores. Se aprecia una raíz levemente más corta, con la imagen del conducto que termina en un punto radiolúcido sin llegar al ápice, raíz que termina en forma redonda con su espacio periodontal como se describe en el dibujo.

LESIONES APICALES

Este capítulo de la patología odontológica es muy controvertido por la variada cantidad de clasificaciones y nombres de los diversos cuadros clínicos que se presentan.

Se puede observar en un libro de patología, cirugía o radiología, y es difícil entender las diversas denominaciones de lesiones muchas veces con imágenes radiográficas similares.

¿Qué aporta la radiología?

De partida, el trabajo profesional se maneja a partir del cuadro radiográfico y según algunas características clínicas. Ante la presencia de un cuadro agudo, el profesional tiene dos actitudes:

- Solucionar el dolor (controlar cuadro clínico, trepanar, terapia ATB)**
- Obtener imagen radiográfica.**

La etiología de las lesiones apicales puede ser por complicación de una caries o de enfermedad periodontal, o a partir

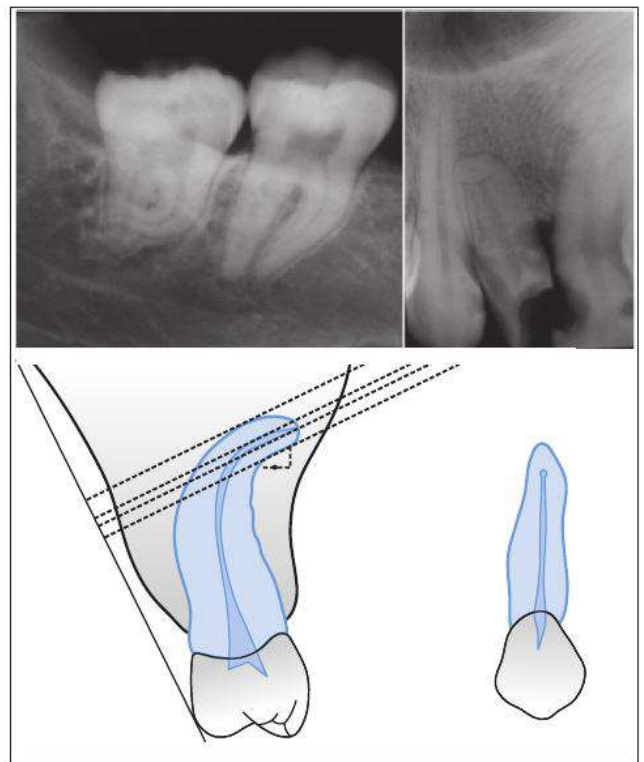


FIG. 7-43. Se presentan dos radiografías con imágenes de ápices curvados en 90°. A la izquierda un tercer molar inferior con el ápice de raíz distal curvo hacia distal y el tercio radicular de la raíz mesial curvo en 90° hacia distal. En el lado derecho se presenta un incisivo lateral superior con este tipo de curvatura.

CUADRO 7-7. COMPLICACIONES DE MORTIFICACIÓN PULPAR. IMÁGENES RADIOGRÁFICAS

- Sin imagen radiográfica
- Espacio periodontal apical engrosado
- Granuloma apical
- Osteítis apical
- Quiste apical

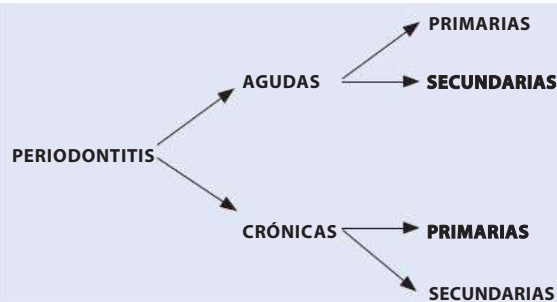
de un traumatismo agudo que produce la mortificación pulpar y la consiguiente lesión apical. Las imágenes radiográficas de las lesiones apicales son 5 y se presentan en el **cuadro 7-7**, cualquiera sea su origen y/o magnitud clínica aguda o crónica. Estas son las imágenes que podemos encontrar ante un cuadro clínico, y nuestro desarrollo nos llevará a algunas consideraciones histopatológicas que explican la imagen radiográfica y magnitud clínica de la lesión, como queda ejemplificado en la **figura 7-44**.

Sin imagen radiográfica

Si tenemos clínicamente un caso de periodontitis apical aguda y en el examen radiográfico encontramos que no hay una imagen positiva de destrucción ósea, esto se debe a que estamos en presencia de un proceso inflamatorio inicial, que se produce en los espacios medulares y alcanza prontamente la tabla ósea con compromiso del periostio y, si es un cuadro supurado, un absceso subperióstico o vestibular.

¿Cuándo y cuál es la primera imagen radiográfica que se produce? En el desarrollo de una lesión apical, la primera ima-

CUADRO 7-8. CLASIFICACIÓN DE LAS PERIODONTITIS



gen es el **espacio periodontal apical engrosado**, que aparece aproximadamente a partir de las 72 horas.

Esta relación cuadro clínico-imagen radiográfica nos permite clasificar las periodontitis en primarias y secundarias, sean estas agudas o crónicas (**cuadro 7-8**).

- **Periodontitis apical aguda primaria:** es un cuadro clínico activo con imagen radiográfica sin lesión ósea (negativa). Se trata, por lo tanto, de un cuadro inicial de lesión apical.
- **Periodontitis apical aguda secundaria:** es un cuadro con imagen de lesión ósea. Se trata de una reagudización de un proceso antiguo.
- **Periodontitis apical crónica primaria:** en este caso se trata de un hallazgo radiográfico, pues el paciente no recuerda un cuadro clínico agudo.
- **Periodontitis crónica secundaria:** se trata de un cuadro que partió agudo y fue transformándose en crónico para su tratamiento. En esta situación el paciente recuerda la etapa

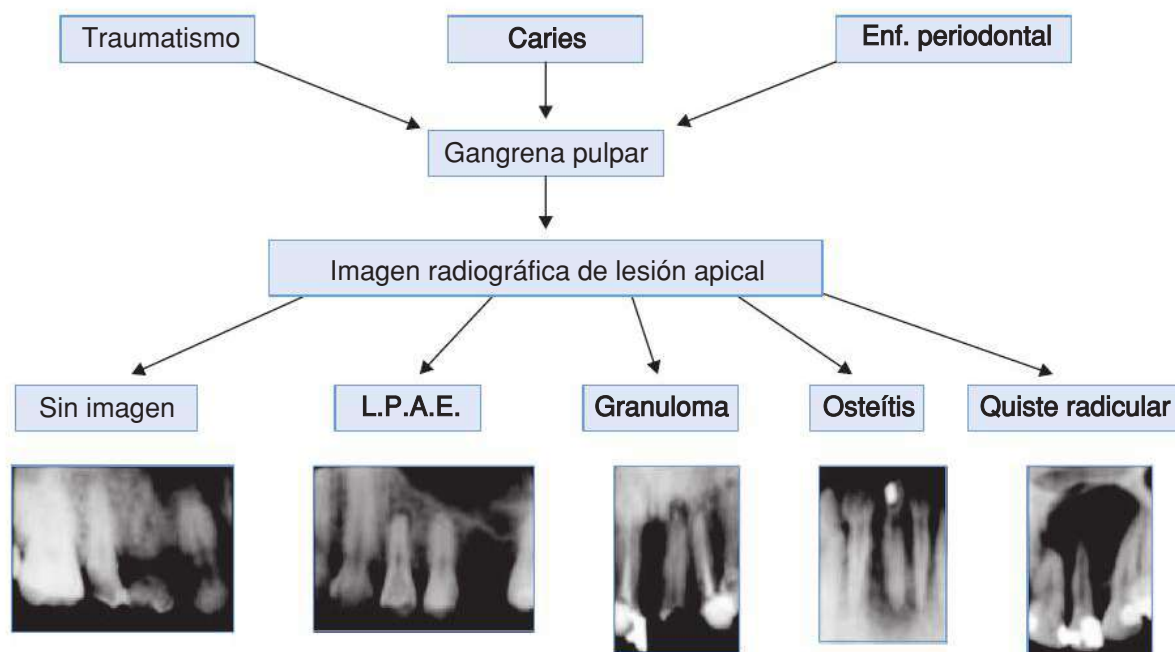


FIG. 7-44. Posibles imágenes que se pueden encontrar como complicaciones de mortificación pulpar.

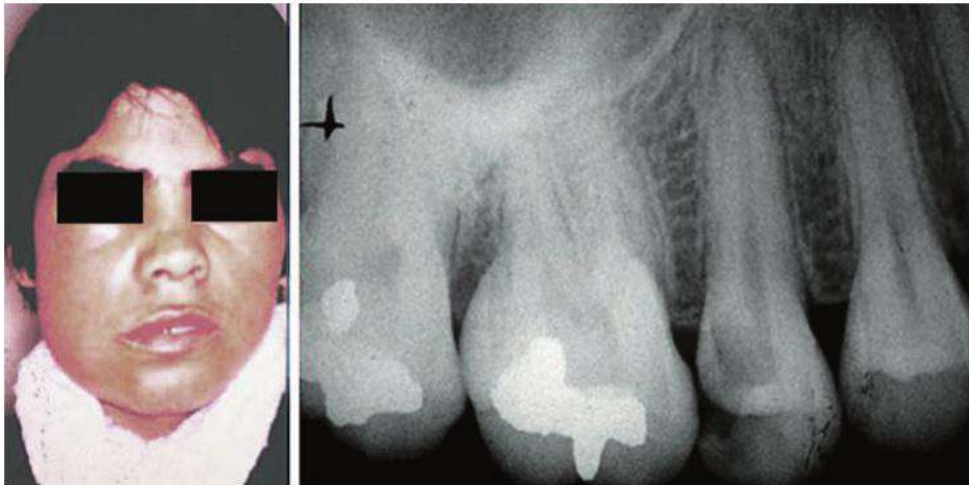


FIG. 7-45. Paciente con un cuadro agudo de 72 horas de evolución y la radiografía que muestra un espacio periodontal apical engrosado en la pieza 1.5.

inicial aguda, pero muchas veces no lo reconoce, ya que por diversas causas no continuó su tratamiento.

A continuación presentamos un caso clínico de periodontitis aguda primaria en un paciente que presenta *fluxión de la cara*, con impedimento de abrir el ojo del lado respectivo en un proceso de 3 días de evolución (**fig. 7-45**).

En el caso de las periodontitis crónicas, la mayor parte de estas son hallazgos radiográficos (**fig. 7-46**).

Espacio periodontal apical engrosado

Generalmente se presenta en procesos crónicos y es la lesión apical de menor tamaño. Para definir que se trata de una complicación por mortificación pulpar, se debe saber que la pieza dentaria ha perdido realmente su vitalidad.

En nuestro trabajo diario siempre se nos pregunta por el “estado apical”. Ante la presencia de un espacio periodontal apical

engrosado, necesitamos conocer si se trata de una pieza con vitalidad o sin esta (**fig. 7-47**).

Hay otras situaciones que también presentan aparentemente un espacio periodontal apical engrosado y que no constituyen expresión de gangrena pulpar:

- **Distorsión por amplitud en área apical, casos de ápices de caninos superiores o raíces vestibulares de molares superiores.**
- **Sobreproyección de ápice con área radiolúcida (piezas antrales, centrales superiores con área de foramen incisivo, ápice de molares inferiores con conducto mandibular).** Esto se denomina “efecto de sumatoria de absorciones” y constituye algo de común ocurrencia. De ahí la importancia de la vitalidad de la pieza. La **figura 7-48** nos muestra varios casos de espacio periodontal apical engrosado.

Para ser lesión apical deben concurrir la imagen radiográfica y el signo clínico de falta de vitalidad pulpar (síndrome clínico-radiográfico, **fig. 7-49**).



FIG. 7-46. Muestra dos casos de complicaciones de gangrena pulpar que constituyen hallazgos radiográficos en pacientes que no presentaron sintomatología.



FIG. 7-47. La pieza 2.1 muestra cavidades proximales y un espacio periodontal apical engrosado con el antecedente clínico de falta de vitalidad pulpar, por lo que debemos concluir que estamos frente a una complicación de gangrena pulpar.

De ser lesión ósea apical crónica, estamos en una forma de tipo histológico granulomatoso, pues al microscopio se observan nódulos inflamatorios crónicos que se disponen entre las fibras principales del periodonto (fibras dentoalveolares) y alrededor de los vasos sanguíneos. Se trata de un proceso inflamatorio nodular, interfascicular y perivascular.

Este cuadro crónico de lesión apical fue denominado por el profesor R. Contreras S. “periodontitis crónica apical simple”. El adjetivo “simple” se debe a que, teóricamente, esta lesión pequeña tendría el máximo de posibilidades de obtener una mejoría integral mediante una correcta endodoncia.

Debemos recordar que un espacio periodontal engrosado puede ubicarse además en las zonas laterales de la raíz a cualquier altura de esta (marginal, media o apical). Cuando hay un espacio periodontal paralateral en una pieza sin vitalidad, es signo indirecto de la existencia de conductos accesorios (**recuadro 7-2**). Si la pieza está tratada endodónticamente, pueden existir rellenos o hasta rebalses de la pasta de relleno.

En otros casos, el espacio periodontal pararradicular engrosado en el tercio medio radicular se puede deber a la existencia de una reabsorción ósea marginal muy especial, denominada “cavernosa” o “serpentina”.

El engrosamiento periodontal bilateral a lo largo de la raíz puede ser el signo radiográfico indirecto de fractura radicular. Cuando exista muy escasa separación de los fragmentos, la radiografía no es capaz de mostrar el rasgo de fractura, por lo tanto cobra valor este signo indirecto. Es muy interesante recordar que en algunos



FIG. 7-48. Diversas piezas de ambas arcadas con E.P.A.E. con caries u obturaciones de diversos grados de profundidad.



FIG. 7-49. La pieza 1.2 nos muestra un E.P.A.E. en una pieza que posiblemente tenga vitalidad pulpar y su cuadro apical responda a otro origen y no a mortificación pulpar.

casos la aparición de una fractura es un hallazgo radiográfico, pues muchas veces el sujeto no tiene conocimiento de su existencia o no recuerda el trauma que la provocó y es habitual que si tenga presente el accidente la madre del paciente (**fig. 7-50**).

Un espacio periodontal pararradicular ensanchado unilateralmente en tercio medio o cercano al ápice de una pieza con endodoncia y espiga en su conducto puede ser signo indicador de la existencia de una falsa vía con perforación radicular. Este cuadro muchas veces es un hallazgo radiográfico, por ser un proceso crónico primario (**fig. 7-51**).

El estudio del espacio periodontal tiene mucho valor en el diagnóstico radiográfico. Recordemos que la falta de espacio



FIG. 7-50. Raíz de 1.4 con engrosamiento del espacio periodontal mesial desde cervical al tercio medio, producto de una fractura radicular oblicua sugerida por la caída de la corona clínica, e imagen al final de ensanchamiento del conducto.

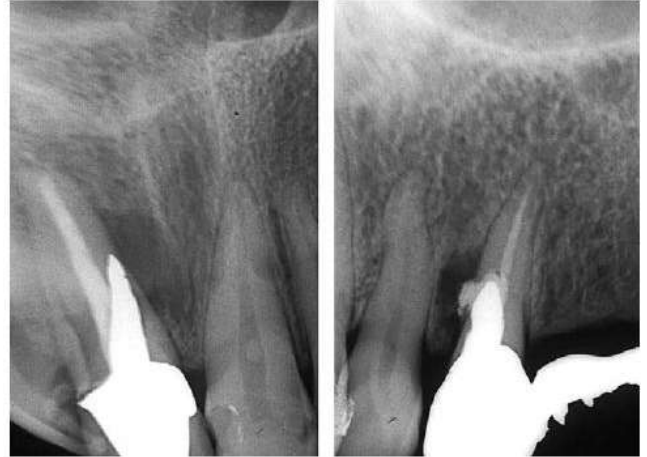


FIG. 7-51. Se presentan grandes complicaciones de mortificación pulpar, sin que los pacientes recordaran sintomatología clínica en piezas tratadas y coronadas con perforaciones radiculares.

periodontal en piezas semincluidas o incluidas es indicador de anquilosis dentaria, lo que dificulta o impide una extracción o un movimiento ortodóncico (**fig. 7-52**).

Granuloma apical radiográfico

La imagen radiográfica del granuloma apical se define como un área radiolúcida, de forma redondeada u ovalada, de límites netos de tamaño pequeño, en relación con el ápice de un pieza desvitalizada tratada o no (**cuadro 7-9**).

La **figura 7-53** nos muestra, en una pieza recién extraída, un “granuloma apical” clínico, que se aprecia adherido al ápice de la pieza y una radiografía de un central superior izquierdo al estado de raíz con imagen radiográfica de granuloma. Esta es la complicación de gangrena pulpar más común (**fig. 7-54**). Su tamaño es pequeño si lo comparamos con el quiste apical, que es de tamaño mayor.

Radiográficamente, hay dos signos que lo diferencian del quiste, ya que su característica radiolúcida siempre contiene en su interior trabeculado óseo por su tamaño pequeño y su límite neto nos permite diferenciar el contenido de la cavidad.

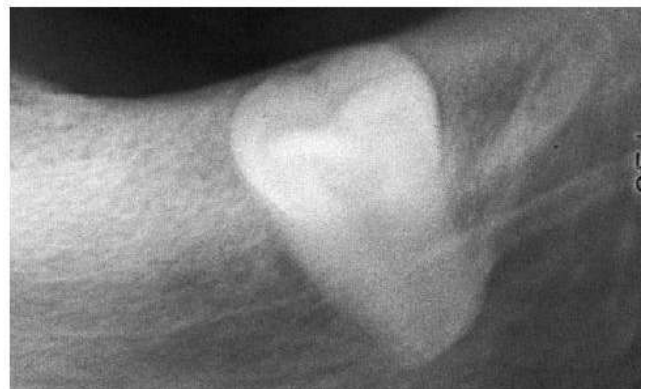


FIG. 7-52. Radiografía para la pieza 3.8 semincluida que no muestra espacio periodontal correspondiente a una anquilosis dentaria.

RECUADRO 7-2. CONDUCTOS ACCESORIOS Y DELTAS APICALES

A continuación comentaremos dos aspectos interesantes de recordar:

En primer lugar, los **conductos accesorios**. Se nos enseñó que la irrigación pulpar era terminal a través de los vasos que llegan por el ápice. Hoy no estamos seguros de ello. La existencia de múltiples conductos accesorios es evidente y, al parecer, su existencia es mayor que lo que reconocemos. Algunas veces, en un tratamiento de endodoncia rellenado con pasta, aparecen líneas radiopacas o puntos radiopacos, y hasta con ligero rebalse en el espacio periodontal. En otras ocasiones, en una pieza desvitalizada, se producen lesiones pararradiculares, ya sea en tercio cervical, medio o apical. Esa lesión determina el signo radiográfico indirecto de su existencia (**figs. 7-2-1 a 7-2-3**).

Hay que recordar que la presencia de lesiones endoperiodontales, cuadros de pulpitis en diferentes grados (agudos-

crónicos), tienen su origen en la exposición de la raíz al medio bucal por la enfermedad periodontal. Estas pulpitis responden también a la existencia de este conducto accesorio. En segundo lugar nos referiremos a los **deltas apicales**, que suelen producir algunas dificultades en el trabajo endodóntico. Los deltas no tienen signos directos en la imagen radiográfica. Recordemos que hay de dos tipos: unos donde se mantiene el conducto principal y otros donde el conducto termina antes de llegar al ápice, se ramifica en varios conductillos y, al trabajar con los instrumentos de endodoncia, se encuentra un obstáculo. Cualquiera de estos, en piezas con complicaciones de mortificación pulpar, pueden producir lesiones parapicales, o se extienden lateralmente de dos a tres milímetros.

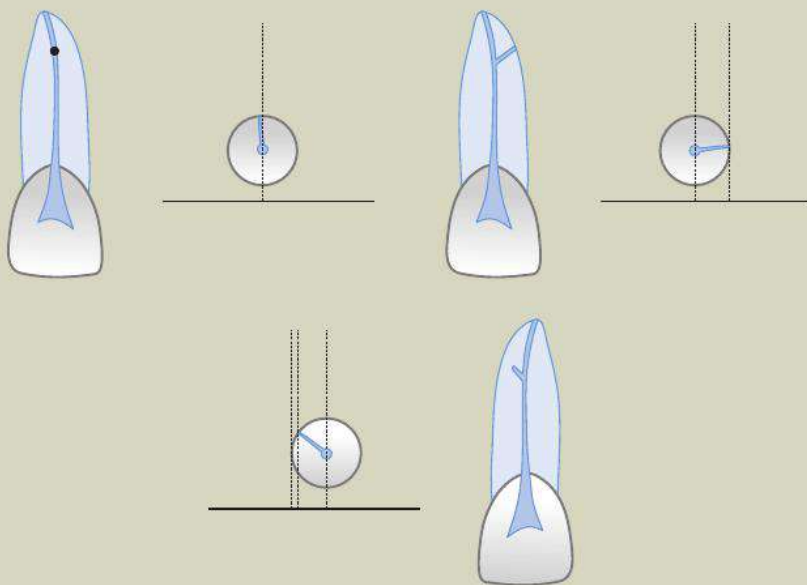


FIG. 7-2-1. Se presentan dibujos de conductos accesorios con la dirección de estos y la respectiva imagen radiográfica.



FIG. 7-2-2. Radiografías con lesiones pararradiculares dada la existencia de conductos accesorios. A la izquierda, la pieza 2.1 con lesión pararradicular mesial. Al centro, la pieza 1.1 con lesión pararradicular desde el ápice hasta el tercio medio radicular y por mesial un engrosamiento del espacio periodontal en el tercio medio. A la derecha, un gran quiste piriforme pararradicular distal de la pieza 1.2.



FIG. 7-2-3. Se muestran controles endodónticos que presentan varios conductos accesorios, otros con rebalse de relleno en alturas diferentes y direcciones diversas.

CUADRO 7-9. GRANULOMA APICAL. CARACTERÍSTICAS RADIOLÓGICAS

- Área radiolúcida
- Forma redondeada u ovalada
- Límites netos
- Tamaño pequeño

Nos interesa definir el concepto de **límite neto**, por tener gran valor en radiología no solo en los granulomas, sino también en los quistes y tumores de los maxilares: hay tres tipos de límites netos (**cuadro 7-10, recuadro 7-3**):

Neto con formación de cortical, neto o recortado: está formado por una línea simple (que limita 2 zonas con diferente densidad) o **neto infiltrado** (se mantiene la forma y la línea no es tan nítida como en el caso anterior).

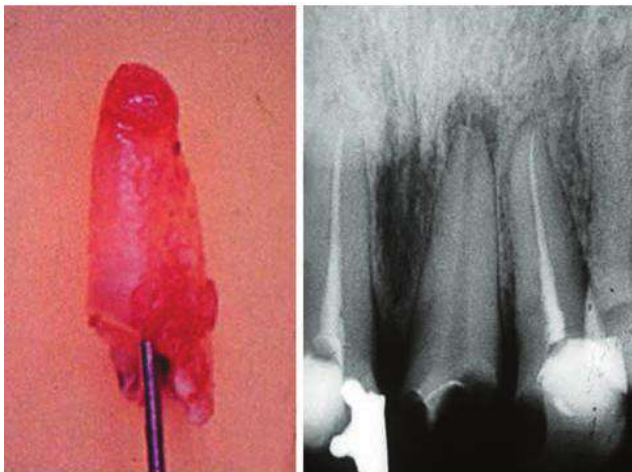


FIG. 7-53. Se muestra una pieza recién extraída con su granuloma adherido a su ápice junto con la imagen radiográfica correspondiente.



FIG. 7-54. Radiografías con granulomas apicales y algunas variaciones, como un granuloma paraapical en la pieza 1.2, apical y paraapical en la pieza 1.5 y paraapical cérvico-distal en la pieza 1.4; todos ellos por la presencia de conductos accesorios.

Ahora es importante aclarar que la radiografía muestra una imagen de acuerdo con nuestros parámetros, denominamos “granuloma radiográfico” que puede corresponder a diversos tipos histológicos (**cuadro 7-11**).

- **Granuloma circunscripto:** tejido granulomatoso con una mayor o menor capa periférica de tejido conjuntivo fibroso que constituye la cápsula. Hacia el centro hay tejido inflamatorio de preferencia celular. Hay inflamación crónica y

CUADRO 7-10. TIPOS DE LÍMITES NETOS

- Corticalizado
- Recortado
- Infiltrado

RECUADRO 7-3. NETO CORTICALIZADO, NETO RECORTADO Y NETO INFILTRADO

- **Neto corticalizado:** la masa de tejido que ocupa la cavidad tiene en su parte periférica una verdadera “cápsula” de tejido conjuntivo fibroso que limita la lesión. A la cápsula el hueso le forma una cortical ósea. Es un proceso muy bien circunscrito, donde el hueso periférico no contiene signos inflamatorios (figs. 7-3-1 y 7-3-2).
- **Neto/recortado-Línea simple:** se usa el término “recortado” para indicar que el límite está constituido por una línea simple, definida en el capítulo primero como línea que se forma entre dos áreas de índices absorcionales

diferentes. El proceso que contiene la cavidad es preferentemente celular sin presencia de cápsula fibrosa y no hay cortical ósea. Son procesos antiguos que van a una mayor cronicidad generalmente (fig. 7-3-3).

- **Neto infiltrado:** aquí el hueso que rodea a la cavidad puede o no tener algún grado de infiltración inflamatoria preferentemente medular. Se trata de procesos que, después de un período de reagudización, van a la cronicidad o bien son procesos crónicos que están sufriendo un período de reagudización (fig. 7-3-4).



FIG. 7-3-1 y 7-3-2. Dos casos en premaxilares superiores de límites corticalizados. Uno en pieza tratada (derecha). Su contenido preferentemente celular en el centro y más fibroso en la zona periférica (izquierda). Hace que el hueso, al controlar la infección, produce la formación de una cortical ósea.



FIG. 7-3-3. Se muestran dos incisivos inferiores, desvitalizados, el izquierdo con trepanación. Su límite es una línea simple. Las dos piezas muestran signos de rizalís en apical.



FIG. 7-3-4. En la pieza 3.6 tratada con rellenos opacos en su raíz mesial, se aprecia un área radiolúcida de límites infiltrados. El área representa una lesión que va a una reagudización o que proviene de esta. Es bueno recordar que el límite neto de una lesión es lo que primero cambia ante una reagudización.

CUADRO 7-11. GRANULOMA RADIOGRÁFICO. MODALIDADES HISTOPATOLÓGICAS

- Granuloma circunscripto
- Absceso apical
- Quiste apical
- Cicatriz apical
- Displasia cementaria periapical

restos celulares epiteliales generalmente en forma de algunos cordones.

- **Absceso apical:** dentro de la masa de tejido de granulación central pueden existir micro o macroabscesos (crónicos, subagudos y algunos cercanos al agudo) el patólogo los definirá como “absceso apical”. Siempre hay restos epiteliales en forma de pequeños cordones o islotes.

Hay que recordar que estas 2 formas pueden ser la partida de un quiste apical.

- **Quiste apical:** una cavidad recubierta de epitelio y lesión que puede existir en la formación de tejido granulomatoso.

Las dos primeras lesiones (granuloma circunscripto y absceso apical) generalmente no logran un gran tamaño: permanecen alrededor de 1-1,3 cm. Si hay formación de quiste, este tamaño aumentará con diversos grados de velocidad en el tiempo e incrementará su grado de radiolucidez.

Estos 3 primeros cuadros son los más comunes, pero hay que recordar otras 2 situaciones cuya imagen en algunas etapas de su desarrollo nos dan una imagen de granuloma apical que se deben tener presentes desde el punto de vista clínico: la **cicatriz apical** y la **displasia cementaria apical** (fig. 7-55).

En el caso de la cicatriz apical, generalmente se detecta por el trabajo odontológico realizado en la pieza dentaria, ya sea un relleno de conducto o un muñón apical resultado de una apicectomia.

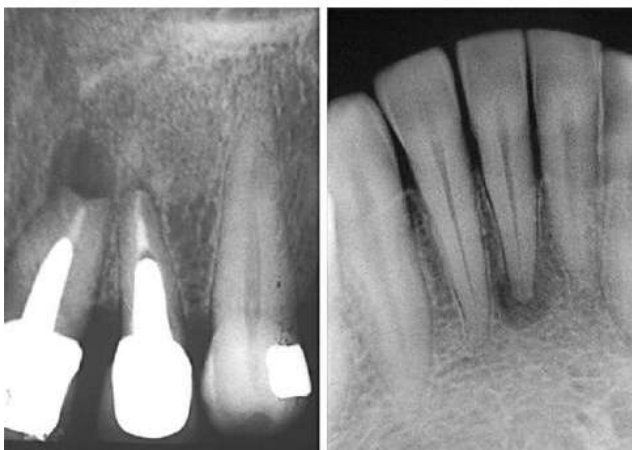


FIG. 7-55. Se observa en el central superior un ápice romo, producto de una cirugía apical. El contenido es tejido conjuntivo fibroso, o sea, una cicatriz apical. En la pieza 4.1 hay integridad coronaria en la radiografía de una mujer de 35 años aproximadamente. Se debe hacer una prueba de vitalidad, si la pieza esta vital se trata de una displasia cementaria periapical en su primera etapa.

La **displasia cementaria apical**, en su primera etapa, es totalmente radiolúcida. Y es un cuadro que se presenta con preferencia en piezas anteroinferiores con integridad coronaria, generalmente en mujeres en la segunda o tercera década. Estas piezas siempre presentan vitalidad pulpar, con lo que se efectúa el diagnóstico diferencial.

En la **figura 7-56** se presenta un caso con las características descritas anteriormente y, en la figura que sigue a continuación, una displasia cementaria apical en una etapa más avanzada con densidad mixta. Citamos aquí la displasia cementaria periapical porque nos ha tocado ver casos en los cuales se pensó en una lesión apical y se procedió a realizar la endodoncia, con resultado de pérdida de vitalidad de la pieza.

La **figura 7-57** nos muestra algunas falsas imágenes que nos pueden confundir y conducir a error diagnóstico: sobreproyección de ápices con foramen incisivo, foramen mentoniano o prolongación anterior de seno maxilar.

Osteítis apical

La osteítis radiográfica, en oposición al granuloma, es un proceso difuso e irregular con gran participación del tejido óseo, especialmente la médula ósea. Radiográficamente se define como un área radiolúcida en relación con el ápice de una pieza

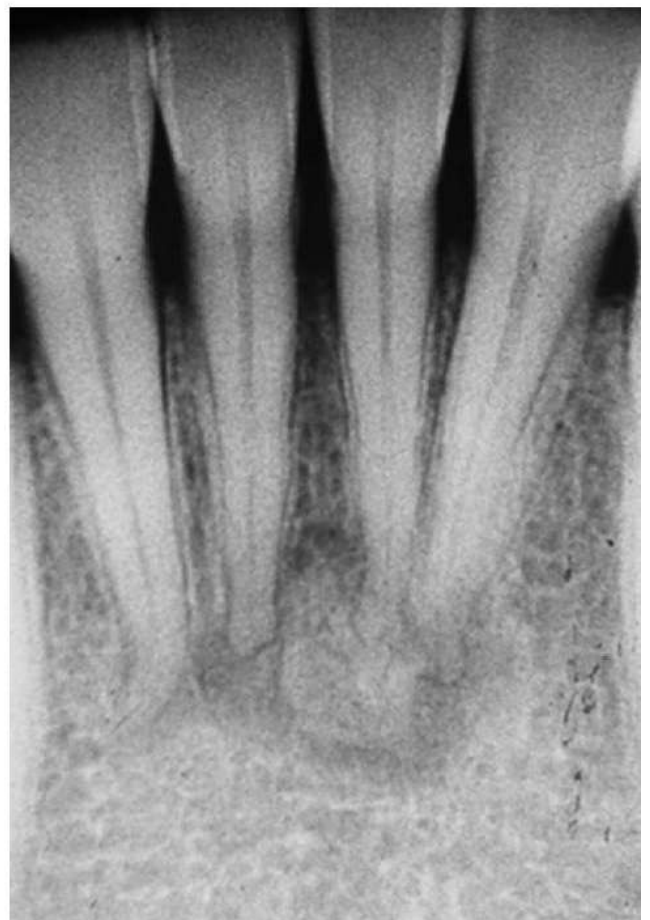


FIG. 7-56. Caso de displasia cementaria periapical en etapa mixta



FIG. 7-57. Lesiones que por su cercanía a elementos anatómicos pueden conducir a error. La prueba de vitalidad debe conducir el diagnóstico diferencial.

mortificada, de forma irregular, de límites difusos y tamaño muy variable (**cuadro 7-12**, **figs. 7-58 a 7-60**).

Clínicamente es un proceso infeccioso en la médula ósea, que se focaliza a partir del ápice y disminuye hacia la periferia. En los molares temporales generalmente parte de la zona interradicular y son los procesos consecutivos a mortificación pulpar de piezas temporales más comunes que tienen un desarrollo muy rápido (días, e incluso horas) (**fig. 7-61**).

Este cuadro radiográfico se puede observar en piezas tratadas o en vías de ser tratadas con tamaños muy variables, como se aprecia en la **figura 7-62**.

Como se puede observar, lo fundamental son sus bordes difusos. Queremos recordar aquí que las modalidades radiográficas pueden pasar de circunscripta a difusa, o volver a circunscripta por procesos de reagudizaciones y luego, por mediación antibiótica o apertura por trepanación y baja de la virulencia microbiana, tender a circunscribirse. Por lo anteriormente expuesto, no es raro encontrar formas de osteítis que recuerden la forma redondeada o procesos que se extienden a lo largo de la raíz por existencia de conductos accesorios.

La osteítis tiene, desde el punto de vista histológico, dos posibilidades:

- **Periodontitis granulomatosa difusa.**
- **Absceso: ya sea un macroabsceso o varios microabscesos.** Además puede ser acompañado en algunos casos de fístulas.

En resumen, la imagen radiográfica de una osteítis puede corresponder a un granuloma difuso o a un absceso dentoalveolar agudo o crónico.

En caso de revisar un alvéolo óseo posextracción de un proceso de osteítis radiográfica y si realizáramos un curetaje



FIG. 7-58. Central inferior con una osteítis apical.

en la lesión, retiraremos tejido granulomatoso con trabéculas óseas que se desprenderán de sus paredes óseas reblandecidas, lo que podríamos verificar palpando entre dedos lo extraído. A diferencia de si ese curetaje lo hiciéramos en una cavidad de un granuloma radiográfico, la cucharita resbalará en sus paredes por ser estas muy duras, con un pobre resultado (a lo sumo retiraríamos tejido de granulación que no fue extraído adherido al ápice de la raíz).

CUADRO 7-12. OSTEÍTIS APICAL. CARACTERÍSTICAS RADIOGRÁFICAS

- Área radiolúcida en relación con el ápice dentario
- Forma irregular
- Límites difusos
- Tamaño variable

Quiste radicular

El quiste radicular o apical es un proceso inflamatorio donde los restos epiteliales que existen a lo largo de la raíz se multiplican, organizan y forman una bolsa epitelial que contienen un líquido. Sus características radiográficas se indican en el **cuadro 7-13**.



FIG. 7-59. En un lateral superior (pieza 2.2) se aprecia una osteítis apical con extensión para apical distal, indicadora de la existencia de conductos accesorios.

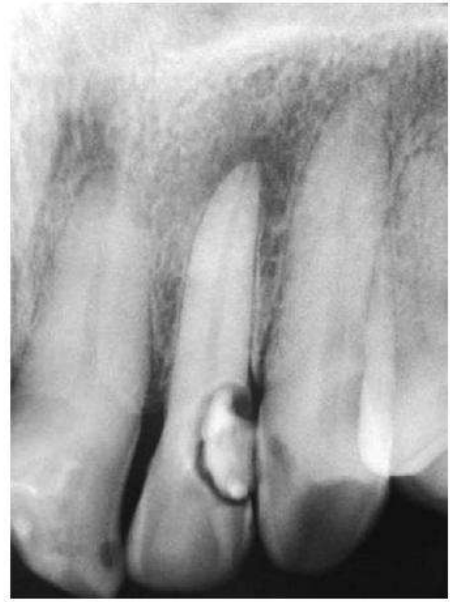


FIG. 7-60. Osteítis de tamaño pequeño y grado de radiolucidez menor en pieza 2.2.

FIG. 7-61. Se muestra un molar temporal (pieza 7.5) con la presencia de una osteítis interradicular, que es lo común de ver.



FIG. 7-62. Tres casos de osteítis radiográficas de diversos tamaños y grados de radiolucidez.

CUADRO 7-13. QUISTE RADICULAR. CARACTERÍSTICAS RADIOGRÁFICAS

- Zona radiolúcida
- Forma redondeada u ovalada
- Tamaño grande
- Límite neto

Lo primero que llama la atención es el gran tamaño que puede alcanzar. La mayor parte de ellos son asintomáticos con un periodo de desarrollo largo intramaxilar, para después exteriorizarse y producir deformaciones (**fig. 7-63**).

Lo descripto de los límites del granuloma es totalmente válido para los del quiste. El límite definido se pierde por un proceso de reagudización del cuadro inflamatorio, y se transforma en un límite infiltrado que en algunos casos no afecta a toda la periferia (**fig. 7-64**).

En el caso de la **figura 7-65**, observamos el quiste de un lateral, con formación de una gruesa cortical en una ubicación muy especial, que compromete el septum interradicular entre lateral y canino. La pieza causal es indudablemente el lateral con origen en un conducto accesorio. La lesión tiene una forma piramidal y es denominada “en posición globulomaxilar”.

En la **figura 7-66** observamos, en la zona de los premolares superiores derechos, un resto radicular del primer premolar que se continúa hacia arriba con el seno maxilar, con algún grado de velamiento basal. Efectuada una nueva radiografía, podemos observar que no se trata de área sinusal, sino de un quiste apical que se sobreproyecta tangencialmente con seno maxilar.

Por último debemos recordar que solo podemos hacer el diagnóstico cuando observamos la totalidad de la lesión.



FIG. 7-63. Quiste apical en la pieza 2.2 que se extiende desde la línea media hasta el seno maxilar y en su parte superior sobrepasa la línea de la escotadura nasal y se sobreproyecta con la raíz del canino.



FIG. 7-64. La pieza 1.2 presenta un quiste apical de límites muy infiltrados y forma redondeada, lo que habla a favor de un quiste reagudizado.

La bolsa conjuntivoepitelial que constituye el quiste (**fig. 7-66**) le da a esta lesión un comportamiento especial por su contenido líquido, que tiene un crecimiento continuo. A su vez este crecimiento hace que su radiolucidez sea más uniforme a mayor tamaño, pues disminuyen los restos de tejido óseo en ambas tablas; todo esto ocurre en su desarrollo intraóseo. A continuación viene un periodo de reagudización, donde aparecen signos clínicos de aumento de volumen y fluctuación. En la **figura 7-67** se presenta corte histológico del quiste apical mostrado en el caso anterior.



FIG. 7-65. Quiste apical y para radicular distal de forma piriforme.

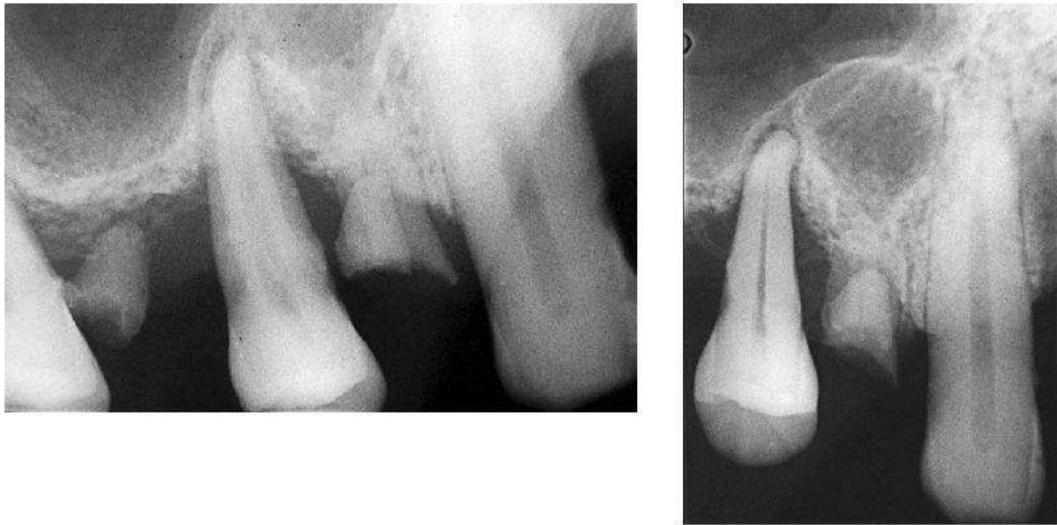


FIG. 7-66. Radiografía de la pieza 1.5 al estado de raíz (izquierda). Se efectúa una segunda toma radiográfica para poder observar la lesión en su totalidad donde se aprecia el quiste que se sobreproyecta parcialmente con área sinusal (derecha).

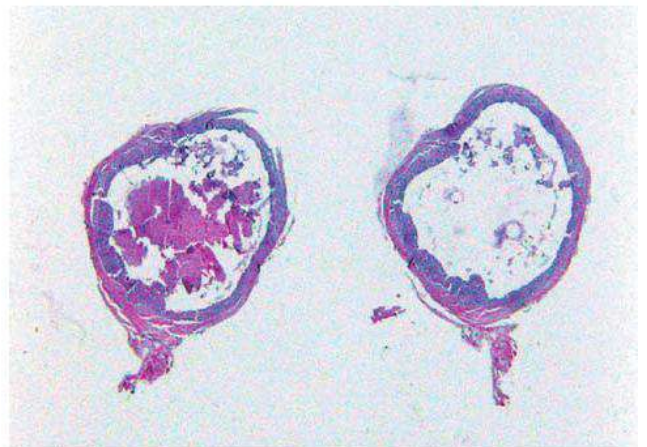


FIG. 7-67. También se puede observar el corte histológico donde la parte epitelial aparece en azul y el tejido conjuntivo en rojo.

RESUMEN CONCEPTUAL

- **Generalidades.** Trata de los principios generales de la radiología, de la formación de la imagen radiográfica y un acabado conocimiento de los fenómenos de absorción radiográfica, proyección y distorsión. Se define como un conjunto de líneas y áreas que forman un plano de la estructura en estudio. De su investigación se puede obtener conocimiento del estado de las estructuras y las variaciones de lo normal. Se fijan los criterios para determinar el valor diagnóstico de una imagen. Se describe además el valor de la “sistemática del diagnóstico radiográfico”, a fin de leer ordenadamente un negativo y obtener de este un máximo de información para el trabajo clínico.
- **Enfermedad periodontal.** Corresponde al estudio de la radiología clínica de ella. Se estudian las diferentes localiza-

ciones y las diferentes técnicas radiográficas para su estudio y sus respectivas correctas indicaciones (tanto intraorales como extraorales, según el grado de compromiso de la enfermedad). Se estudian los diferentes signos radiográficos indicadores de la enfermedad, de caras proximales y caras libres; la presencia de depósitos duros; el aporte de la imagenología al reconocimiento del grado de compromiso.

- **Caries.** Se estudian los aspectos absorcionales y proyectacionales de la caries y su incidencia en el diagnóstico, con un acabado examen de los diferentes factores que podrían modificar la profundidad de esta o su ubicación espacial. Se aclara el significado clínico de los diversos diagnósticos radiográficos de la caries basado en estudios histopatológicos de esta. Se explica por qué se habla de caries incipiente y

no de esmalte. Se destaca el valor de la profundidad relativa que muestra la radiografía en los diferentes tipos de caries y su relación muy estrecha con la sintomatología clínica y la histopatología.

- **Radiología de la cavidad pulpar. Estudia cámara pulpar y conducto**, cuya imagen varía a lo largo de la vida según aumento de la edad. Merecen especial estudio los parámetros de definición de conducto: número, sección, dirección, calibre y contenido. Todos estos guardan estrecha relación con la o las raíces de las diferentes piezas dentarias. Se estudian con especial énfasis los signos radiográficos directos e indi-

rectos para determinar número de conductos y/o raíces y reconocer sus variaciones en las diferentes piezas dentarias.

- **Lesiones apicales. Se definen las 5 imágenes radiográficas** posibles como complicación de la pérdida de vitalidad de la pieza dentaria. Se estudian cada una de estas (complicación clínicas sin imagen radiográfica, espacio periodontal apical engrosado, granuloma apical, osteítis apical, quiste apical). Se analizan los signos radiográficos a considerar: densidad, forma, tamaño, límites, relación con estructuras vecinas a fin de determinar el tipo radiográfico de lesión; sus relaciones con la histopatología, ya sea de cuadros agudos o crónicos.

Deseo aprovechar la ocasión para agradecer esta oportunidad al Dr. Patricio J. Barrancos, a dos compañeros de trabajo de toda una vida, profesores Guillermo Mac Pherson W. y Luis Alfaro L., y agradecer muy sinceramente a mis colegas de la Universidad de Talca por su valiosa ayuda para realizar este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

Aguinaldo de Freitas y Col. Radiología odontológica. Editorial Artes Médicas, 2005; 5.^a edición.
Gorlin and Goldman T. Patología oral. Barcelona: Editorial Salvat, 1973; 6.^a edición.
Passer FA. Radiología odontológica. España: Editorial Salvat, 1984.

Robert P, Langlais y col. Diagnostic image of the jaws. Editorial De Williams and Williams, 1995.
Roberto Contreras Stark. Radiología clínica. Santiago, Chile: Editorial El Mercurio, 1986.
White SC, Pharoah MJ. Radiología oral: Principios e interpretación. Editorial Elsevier Science, 2002.

CAPÍTULO

8

FOTOGRAFÍA DENTAL

PATRICIO J. BARRANCOS

INTRODUCCIÓN

Cada día la fotografía dental juega un papel más importante y fundamental en los procedimientos odontológicos, especialmente en los tratamientos estéticos. Es un respaldo médico legal, además de ser una herramienta para documentar casos, obtener un buen diagnóstico y plan de tratamiento. Asimismo es una invaluable herramienta en el marketing en odontología.

Para lograr fotografías intraorales de alta calidad y definición, no solo se necesita tener una cámara adecuada. Existen ciertos parámetros que también debemos tomar en cuenta, como la distancia focal, la fuente de luz y profundidad de campo entre otros. Existen profesionales provistos de moderna tecnología en fotografía que sin embargo desconocen el potencial real del adecuado uso de las imágenes en su consultorio.

TÉRMINOS BÁSICOS

Las cámaras digitales están diseñadas de un modo muy similar al de las cámaras réflex analógicas. Podría decirse que son una evolución de las réflex tradicionales, en las que se sustituye el soporte película por un sensor CCD O CMOS (**fig. 8-1**).

Objetivo macro. El término “macro” hace referencia a la posibilidad de enfocar objetos muy próximos. Para fotografía dental normalmente tienen una distancia focal de 60 a 120 mm. La recomendada es de 100 mm. Lo ideal de estos objetivos es conseguir una ampliación de 1:1 (**fig. 8-2**).

Obturador. La finalidad de este es controlar el tiempo en que el sensor está expuesto a la luz. La velocidad con que se abre y se cierra viene especificada por la denominada “velocidad de obturación”. Cuanto menor sea la velocidad, mayor será el tiempo de exposición. Cuando se elige una velocidad de obturación de 1/125, significa que el obturador permanecerá abierto durante exactamente 1/125 segundos.

Diafragma. Controla la cantidad de luz que incide sobre el sensor. El valor que representa el tamaño o apertura del diafragma es el número f , inversamente proporcional al tamaño del diafragma. Es decir, un número más bajo corresponde a una apertura mayor del diafragma.

Enfoque. Grado de nitidez de la imagen. El enfoque se puede mejorar alejando o acercando la cámara hasta que la imagen quede enfocada o se puede ajustar el foco girando la rueda de foco del objetivo hasta conseguir la imagen nítida.

Distancia focal. Es la distancia en milímetros desde el centro óptico del objetivo hasta el plano focal donde se forma la imagen. A mayor distancia focal, menor es el ángulo de vista, mayor el tamaño de los objetos y menor la profundidad de campo.

Profundidad de campo. Distancia entre el punto más cercano y el más lejano de la fotografía a la que aparecen nítidos. En la fotografía dental, cuanto mayor es la profundidad de campo mayor número de detalles podemos apreciar en la imagen por delante y por detrás del objeto enfocado. La profundidad de campo viene determinada, básicamente y entre otras cosas, por la apertura del lente de la cámara. Cuanto menor es la apertura del diafragma (**mayor número f**), **más profundidad de campo** se consigue (según lentes) y mayor nitidez en todas partes de la imagen (**fig. 8-3**).

Sensibilidad ISO. Cuanto más alta es la ISO, más sensible es el sensor de la cámara. Aunque las cámaras digitales no utilizan película, han adoptado el mismo sistema de clasificación para describir la sensibilidad del sensor de imágenes de la cámara. Por lo general, a medida que aumenta la velocidad ISO, disminuye la calidad de la imagen.

Exposición. Término que se refiere a la cantidad de luz que entra en la cámara en un espacio de tiempo.

Fuente de luz. En la macrofotografía la fuente de luz viene dada por el flash que, para este tipo de fotografía, lo ideal



FIG. 8-1. A.

C.

B.



FIG. 8-2. A.

B.



C



D



E

FIG. 8-2 (cont.). **C.** Objetivo Tamron 90 mm F2,8 Macro 1 1 Sp Af para Canon. **D.** Objetivo Macro Canon Fd 50 mmm F3, 5. **E.** Objetivo Dental Macro SMC Pentax-M de 100 mm.

debe ser un flash anular. Este tipo de flash crea unas condiciones visuales similares a las de la luz natural, y produce una iluminación más difusa con mayor profundidad, contraste y textura.

INSTRUMENTAL NECESARIO PARA LA FOTOGRAFÍA DENTAL DIGITAL

En el **cuadro 8-1** se menciona un listado del instrumental y elementos más empleados para la fotografía dental digital.

Selección de la cámara

¿Cómo elegir la cámara correcta? ¿No se encuentra seguro para escoger una cámara digital para su consultorio? Sucede que, al momento de seleccionar una cámara digital, la inmensa variedad que hay en la actualidad es algo que abruma. Y continúan las preguntas: ¿cuál es la mejor marca?, ¿qué características son indispensables?, ¿cuántos megapíxeles necesitamos?, ¿qué lente/s elegimos?, o ¿cuánto debemos gastar?

Además, para los fotógrafos amateurs, un equipamiento DSLR (*Digital Single Lens Reflex*), equivalente digital de las antiguas cámaras Reflex con sus accesorios recomendados en cuanto a



FIG. 8-3. **A.** Fotografía sacada con adecuada apertura de diafragma, buena profundidad de campo y gran nitidez. **B.** Fotografía de 3 piezas dentarias a gran acercamiento donde se observan detalles y excelente nitidez, tomada con Canon EOS Digital Rebel XS 1:6. **C.** Adecuada foto de un cuadrante donde se realiza un trabajo de implante a nivel de 15, tomada con Nikon D80 1:6. **D.** Cuadrante fuera de foco e inadecuada profundidad de campo (izq.), y adecuada profundidad de campo y foco (der.).

CUADRO 8-1. INSTRUMENTAL Y ELEMENTOS MÁS EMPLEADOS PARA LA FOTOGRAFÍA DENTAL DIGITAL

1. Cámara analógica réflex digital o compacta digital
2. Objetivo macro de 60 a 120 mm
3. Flash anular
4. Retractores de labios
5. Espejos bucales
6. Fondo negro y algún contrastador
7. Programa para edición de imágenes



FIG. 8-4. **A.** Cámara Nikon de tipo DSLR. **B.** Cámara DSLR Nikon modelo 3100 junto a un objetivo AF-S Micro Nikkor 85mm 1:3,5G ED de Nikon. **C.** Cámara DSLR Canon EOS Rebel T3 y lente Macro EF 100mm 1:2,8.

lentes y flashes, puede hacer las cosas más difíciles e intimidatorias. Si bien el costo de ciertas cámaras DSLR ha disminuido con los años, este no es insignificante. Pero afortunadamente este asunto ha cambiado. Ya no es tan complicado ni tan oneroso ingresar a este campo fascinante, el mundo de la fotografía digital en odontología.

Marca de la cámara

El primer interrogante que casi todo el mundo se formula es: ¿qué marca debo comprar?, ¿Nikon, Canon, Sony, Sigma, Olympus o Pentax? La respuesta es simple. No importa realmente la marca, porque todas estas marcas citadas, por dar solo algunos ejemplos, son lo suficientemente buenas para brindar excelentes fotografías extraorales e intraorales.

Sin embargo, las 2 más populares fueron siempre Canon y Nikon, y se recomiendan una o la otra por una sencilla razón: hay muchísimos usuarios con Canon o Nikon en odontología. De este modo, si se requiere un consejo, resulta más fácil conseguir

ayuda (**fig. 8-4** y **recuadro 8-1**). Además, será valioso poder emplear, en el nuevo equipamiento adquirido, algunas partes de las que disponemos en nuestras antiguas cámaras. Habrá que verificar previamente su compatibilidad. Complementariamente, hay muchísimos más cuerpos de cámaras, lentes, flashes o anillos usados que se venden de estas dos marcas. Ello será beneficioso para aquellos que disponen de un presupuesto más acotado.

Equipamiento DSLR o P&S ()

Otro de los interrogantes sobre qué cámara elegir es por qué no puedo usar una cámara del tipo “apunte y dispare” como la que tengo en mi hogar. Y la respuesta es la siguiente: se puede usar una de esas cámaras denominadas “compactas”, pero por lo general tienen limitaciones. Salvo que dispongamos de un equipo compacto que posibilite desde el vamos la macrofotografía o bien permita incorporarle accesorios complementarios para: a) macrofotografía, b) cambiar su sistema de flash, c) brindar un manejo manual, etc. Entre 1960 y 1970, Lester Dine rediseñó la

RECUADRO 8-1. LOS MEJORES SISTEMAS

Con respecto a las 2 marcas de cámaras recomendadas, Canon y Nikon (aunque como dijimos, hay muchísimas otras marcas excelentes), los mejores sistemas a disponer en el presente podrían ser, por ejemplo:

- **Canon EOS 600D + objetivo Canon Macro EF 100 mm f: 2.8 USM + flash Canon Macro MT 24 EX.** En función del presupuesto, se pueden adquirir las EOS 1100D o 550D, más sencillas; la EOS 60D, intermedia; o la EOS 7D, más avanzada.

- **Nikon D 7000 + objetivo Nikon Micro 105 mm f: 2.8 VR + flash Nikon SB R1-C1.** La cámara puede ser también la D5100 o D3100, más sencilla; la D300s, más avanzada; e inclusive la “antigua” D90.

Con todas las cámaras mencionadas obtendrá fotografías excelentes, siempre que emplee una buena técnica. Uno de los secretos será realizar un correcto uso de la luz: esa es la clave.

primera cámara automática que existía para que se le pudiera adosar lente de aproximación y efectuó modificaciones del flash. Así creó el primer equipo dental automático. Esta idea luego fue plasmada en equipos de varias firmas (**fig. 8-5**).

Lente macro y flash anular

¿Se debe comprar un lente macro y un flash anular? La respuesta es afirmativa. Si se desea lograr fotos nítidas de alta calidad

a gran acercamiento, con una luminosidad suave del campo y colores correctos sin sombras, se debe comprar un lente macro y algún tipo de flash anular.

Objetivo

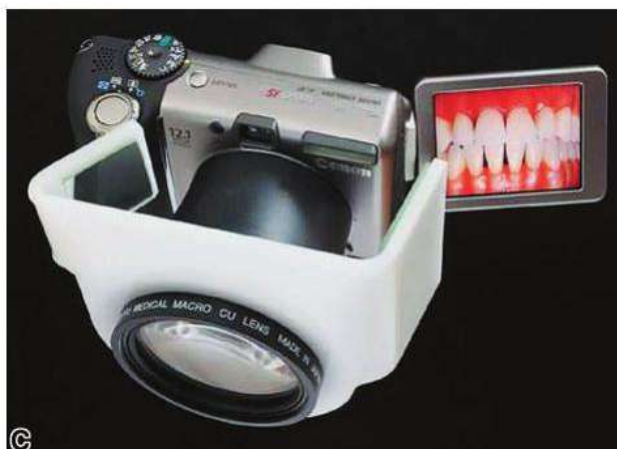
Para fotografía dental, lo ideal es tener un objetivo de macrofotografía. Lo más adecuado para comenzar es un macro de 100, que permite realizar fotografías de acercamiento a una distancia



A



B



C

FIG. 8-5. A. Cámara DSLR Canon EOS 5D (izq.) y equipo compacto Canon Point & Shoot A710 (der.). B. Kit de fotografía dental para cámara compacta Minolta a610-a650, modelo DiIMAGE A1. C. Objetivo Macro Medical para equipo compacto Canon - Powershot A 650.

de trabajo cómoda para no introducir la lente literalmente dentro de la boca del paciente. Un macro de 100 sería, por lo tanto, la opción a elegir, aunque pueden utilizarse macros desde 50 a 120. Estos conceptos varían con el tiempo y los avances tecnológicos.

Flash

Básicamente, el flash común en la mayoría de los equipos *DSLR* y *P&S* no puede ser angulado en trabajos de acercamiento para iluminar homogéneamente la boca. Y algunas cámaras profesionales ni siquiera disponen de ese tipo de flash. Fotógrafos con experiencia saben que la intensidad de la luz y el color de esos flashes son pésimos; detestan emplearlos en fotografías cotidianas. Hay individuos que logran sacar fotografías dentales aceptables sin lente macro y con el flash habitual, usando cámaras comunes. Pero no vale la pena sacrificar la calidad de las futuras imágenes, porque el uso de equipamiento *DSLR* no es algo tan complejo ni costoso como sucedía tiempo atrás.

Luz adecuada

La luz es un factor fundamental para la obtención de buenas imágenes. Para los amantes de la fotografía, puede optarse por un flash de puntos laterales (uno a cada lado o más). Para los profesionales convencionales, sin muchos conocimientos de fotografía, lo más sencillo será un flash anular. En 1952, Lester Dine inventó el flash anular para solucionar inconvenientes del flash de punto usado para iluminar bien dentro de la boca. Su firma comercializó el Dine's Mini Ring[®], un flash circular sumado al flash de punto (*point flash*), que se adosan a todo tipo de cámaras. La empresa Doctorseyes equipa cámaras con su flash

Doctorseyes Ring Light[®], empleando el modelo 52 para cámaras compactas y el 72 y 86 en cámaras profesionales. En algunos casos, el flash está formado por pequeñas alas (**fig. 8-6**).



Un flash anular no implica un verdadero anillo de luz, sino que sugerimos aquellos que sean en realidad dos focos, uno a cada lado y, si es posible, que la intensidad de luz que provenga de los mismos sea intercambiable. Un flash totalmente circular impediría la producción de pequeñas sombras, y con ello la puesta de manifiesto en la fotografía de las texturas de superficie.

El control de la luz del flash debemos dejárselo, en la medida de lo posible, al control de la cámara, conocido como "TTL". Sin TTL, hay que ir probando la configuración adecuada para cada tipo de disparo. El concepto del TTL quiere decir que la cámara mide la luz que hay a través del lente. Es importante que nos aseguremos al comprar el equipo que existe un sistema de flash TTL compatible. Si bien es cierto que incluso sin este pueden conseguirse buenos resultados, es más fácil si se dispone de ese mecanismo de control. Muchas de las cámaras que se comercializan no funcionan en modo TTL con un flash que no sea digital, por lo que es necesario comprobar antes de la compra la existencia de esta característica en el equipo que se va a adquirir.

Accesorios

Existe una serie de elementos accesorios que son: a) retractores de labios, b) espejos de fotografía, c) fondos y d) contrastadores. Existen varios tipos de retractores de tejidos empleados para separar los labios y carrillos de las piezas dentarias y permitir



A



FIG. 8-6. A. Flash SLR de la firma Dine Corp. para un equipo Canon. B. Flash de la firma Doctorseyes para cámara Nikon D5000.

Continúa



C



D



E

FIG. 8-6 (cont.). **C.** Sistema de flash con alas complementarias de la firma Doctorseyes para Canon Eos 350D y 400D. **D.** Sistema de flash Doctorseyes para cámara compacta Canon Powershot A650. **E.** Flash Doctorseyes para Canon Powershot A650 con posicionador de mentón.

óptimas fotografías. Existen espejos de fotografía que se emplean para realizar fotos mediante el reflejo de las piezas dentarias en zonas donde la cámara no tiene buen acceso. Poseen diferentes recubrimientos especiales, algunas veces a base de cromo o titanio. Los fondos permiten sacar fotos extraorales tapando elementos no deseados, y los contrastadores se emplean para quitar partes que no queremos que se vean en ciertas fotos (fig. 8-7).

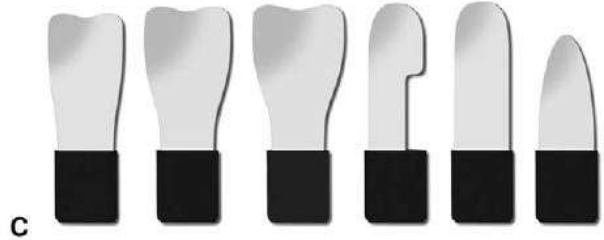
TÉCNICAS DE FOTOGRAFÍA DENTAL

Introducción

Luego de muchos años de intercambiar información con colegas, se ha observado que la mayoría de los dentistas sacan muy pocas fotografías y no se toman el tiempo para documentar sus trabajos con registros fotográficos, ni siquiera los interesantes.

FIG. 8-7. **A.** Retractores de tipo Spandex con diferentes tamaños. **B.** Retractores individuales manuales. **C.** Espejos para fotografía dental tipo Doctorseyes. **D.** Contrastador lateral. **E.** Contrastador oclusal. **F.** Foto dental sin utilizar un contrastador.

Continúa



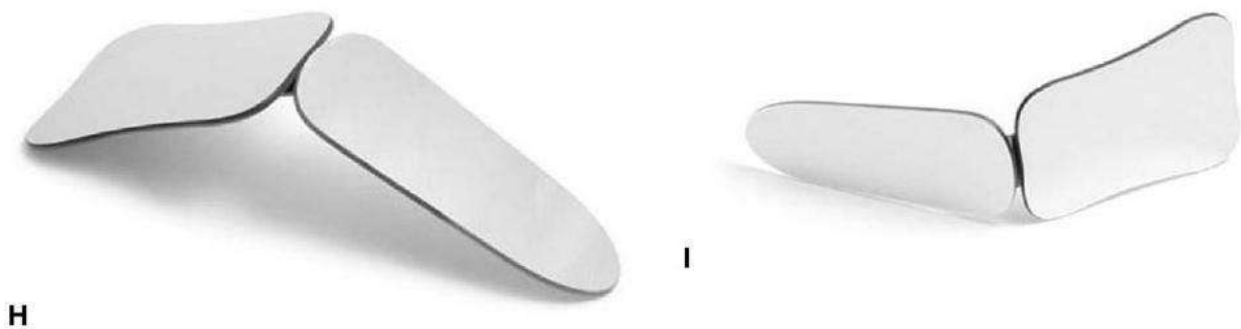


FIG. 8-7 (cont.). **H.** Espejo doble angulado para fotografía dental. **I.** Otro espejo angulado para fotos dentales.

En la actualidad, desde el punto de vista económico y debido a la gran competitividad existente, es muy importante promocionar adecuadamente el trabajo profesional y considero que la fotografía es una herramienta muy útil para ello.

Consejos generales

Eliminar elementos no deseados, como saliva o exceso de humedad, placa bacteriana, cálculo, sangre y restos de comida; maquillaje, polvo de guantes y/o rouge en los dientes, exceso de cemento más allá de los márgenes de las restauraciones. Estos y otros consejos permitirán sacar mejores fotografías. En el **recuadro 8-2** se describen las configuraciones básicas para la fotografía dental.

Ángulo de la cámara y la posición con el sujeto

La ubicación y ángulo de la cámara es uno de los puntos más importantes a la hora de tomar la fotografía. Lo ideal sería que estuviera en el mismo nivel del paciente, ya que desde arriba o por debajo puede alterar la percepción del plano de los dientes. Usar

un fondo uniforme, que no distraiga y sea constante. Algunas fotos no requieren fondo.

Posición correcta de la cámara para evitar la inclinación de las fotografías

Las asimetrías faciales deben reproducirse en la fotografía. No inclinar la cámara para compensar la inclinación de los dientes o los tejidos. Tal vez sea necesario reubicar al paciente para evitar la inclinación mientras tomamos las fotografías. Puede ser necesario mover al paciente del sillón dental a otra silla o posicionarlo de pie. También es importante emplear una adecuada posición, al tomar la fotografía, que sea ergonómica. Esto significa que sirva con eficiencia para su objetivo, que no nos cansé ni provoque molestias (**fig. 8-8**).

Registro de color para el laboratorio

Color con guía Vita

Tomamos una fotografía como la de frente con retractor, pero con la boca entreabierta. Seleccionamos las dos muestras de



FIG. 8-8. **A.** Incorrecta posición del operador para tomar fotografías dentales. **B.** Adecuada posición ergonómica del profesional para tomar fotografías dentales. Adaptado de doctorseyes.com.

RECUADRO 8.2. CONFIGURACIONES BÁSICAS PARA FOTOGRAFÍA DENTAL

Los siguientes datos son una **guía básica de configuraciones** a usar en una cámara digital **SLR** para fotografía dental. El manual de las cámaras explica cómo realizar los ajustes necesarios en su equipo. Dichos ajustes recomendados se pueden modificar, los sugeridos son solamente un punto de partida.

- **Sensibilidad ISO: 100, 200 o 400** (mientras más bajo el número, menos ruidosa será la imagen, pero se requerirá mayor potencia de flash para obtener un resultado adecuado).
- **Modo de disparo: manual (M).** Se recomienda una configuración manual a las funciones automáticas. Porque, si se emplea lo denominado “prioridad de la apertura”, el equipo cambiará la velocidad de disparo a un valor ridículamente largo (aprox. 15 segundos) si el flash no está cargado cuando se aprieta el disparador. Además, configurando la velocidad de disparo a su más alto valor, prácticamente se evita la influencia de la luz ambiental, que puede producir un cambio en el balance de blancos.
- **Velocidad: 1/250.** Como se dijo antes, esto puede eliminar la influencia de la luz ambiental sobre la imagen.
- **Apertura del diafragma: f/32**, asumiendo el uso de un lente de 100 mm).
- **Balance de blanco: configurado en “flash”.** Este es uno de los parámetros más delicados en la fotografía dental. Se pueden hacer mejoras empleando un medidor del color de la temperatura. O configurando el balance de blanco empleando una tarjeta de color gris. La configuración del

flash para el balance de los blancos es un buen punto de partida.

- **Modo de disparo: simple.** Salvo que se emplee un **pack de alimentación con batería externa**, la mayoría de las unidades de flash requieren una espera de algunos segundos entre las exposiciones, y podrá tomar fotos solamente cada tanto tiempo.
- **Calidad de la imagen: Large Fine JPEG.** Fotógrafos avanzados prefieren disparar en el modo **RAW** (sin comprimir). Pero ello exige posteriormente un ajuste fino sobre la imagen que deberá hacerlo usted o el laboratorio, por lo que entonces se sugiere optar por elegir el formato Jpeg.
- **Foco: modo manual.** La boca generalmente es muy oscura para que los mecanismos de autofocus trabajen adecuadamente. El uso del autofocus también cambia variables de la magnificación, lo que genera inconvenientes.

A partir de este momento, se deben comenzar a sacar diferentes tipos de fotografías dentales y observar cómo salen para ajustar las diferentes variables hasta lograr un resultado óptimo. Se sugiere llevar un registro de los cambios realizados en la cámara para los distintos casos. Lo que hemos expresado logrará, por ejemplo, que se acepten más casos de cosmética dental e implantes en su consultorio, los pacientes hablarán bien de usted y seguramente lo recomendarán.

la guía Vita que creemos que mejor se aproximan al color base de los dientes, y las colocamos en la boca del paciente, para procurar que queden en el mismo plano que los dientes anterosuperiores. Intentaremos que haya contacto borde a borde entre los dientes

del paciente y las muestras. Si las muestras quedan en un plano anterior o posterior al de los dientes, se modifica totalmente el color, y la foto carecerá de valor, por lo que hay que esmerarse en la colocación de las muestras (**fig. 8-9**).



FIG. 8-9. A. Guías de tonos para la selección de colores de trabajo en odontología. B. Selección del tono del color en piezas dentarias del sector anterior.

Valor de los dientes

Para el laboratorio protésico puede ser de mucha utilidad una fotografía en blanco y negro, para determinar el valor (luminosidad) de los dientes. En vez de tomar dicha foto en blanco y negro, podemos manipular informáticamente la fotografía anterior, mediante un programa de edición de fotografías, aunque el laboratorista puede hacer él mismo esa conversión.

Documentación fotográfica

La fotografía dental que estamos explicando se compone de dos partes: a) la fotografía intraoral, y b) la fotografía extraoral, para lo que se requieren las siguientes herramientas: a) una cámara que permita sacar tanto fotos de la cara completa como imágenes de perfil y también posibilite fotos intraorales con acercamiento, y b) dos juegos de espejos para fotografía intraoral y dos juegos de retractores. En cada juego debe haber un espejo oclusal y un espejo lateral.

Para documentar los casos en el consultorio, una secuencia sugerida podría ser tomar un juego de fotos preoperatorias y, luego de terminar el caso, sus fotos posoperatorias. Dichas secuencias del “antes y después” (**fig. 8-10**) pueden servir para mostrarles a los pacientes lo que se les hace y también servirá para que lo acepten. Es una muy buena herramienta de marketing. Si tenemos que dar una presentación científica, entonces se tomarán fotos adicionales, con los pasos empleados en los procedimientos.

Fotos estándar

Las fotografías requeridas para la presentación clínica de casos según la *American Academy of Cosmetic Dentistry* en Estados Unidos son: a) 12 imágenes preoperatorias, y b) 12 imágenes posoperatorias. Otros autores sugieren variantes, por ejemplo:

- a) **Fotos extraorales (3): dos fotos frontales de la cara, una en reposo y otra sonriendo más una foto de perfil.**
- b) **Fotos intraorales (5): cinco fotos empleando retractores de labios, una anterior, una del lado derecho y la del lado izquierdo. Dos fotos con espejos oclusales, una de la mandíbula y otra del maxilar superior. Para los casos de cosmética dental, es muy útil agregar una foto del sector anterior empleando retractor, pero con las piezas en apertura, de modo que las imágenes intraorales ahora serán seis (**figs 8-11**).**

Ubicación del paciente

Básicamente se pueden tomar las fotos requeridas con el sillón dental en dos posiciones: a) completamente horizontal, y b) a 45° del plano horizontal.

Con el sillón dental completamente horizontal, se pueden sacar fotos oclusales tanto del maxilar superior como del inferior. Y con el sillón dental en una inclinación de alrededor de 45°, se puede tomar: 1) fotos con retractores del sector

anterior, 2) el lado izquierdo y el derecho, así como también 3) las tres fotos de la cabeza. Para lograr fotos más lindas, se pueden sacar las tres fotos de la cabeza con el paciente de pie, posicionado por delante de un fondo (p. ej. de color negro, que servirá de contraste).

Técnica clínica y consejos básicos en la toma de fotografías intraorales

Fotografía frontal. Técnica clínica

Para conseguir máxima nitidez de la imagen, se debe enfocar la cámara en los caninos, no en los incisivos centrales. En el caso de la odontología estética, se recomiendan fotografías relajadas del paciente, para que estas puedan ser vistas por el paciente.

- **El paciente debe estar semierguido con la cabeza que mire hacia el fotógrafo.**
- **Se deben colorar retractores en las comisuras labiales para separar el tejido bucal de los dientes.**

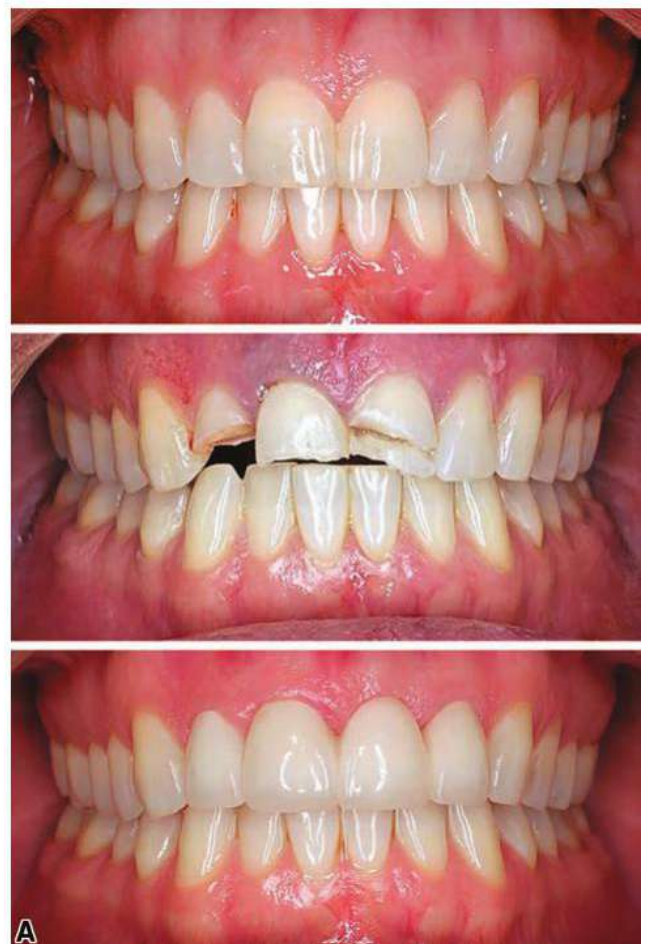


FIG. 8-10. A. Preoperatorio del sector anterior, piezas con trauma dental y posoperatorio del caso.

Continúa

FIG. 8-10.B. Fotografía de restauraciones indirectas simultáneas en un cuadrante con sus preparaciones cavitarias concluidas. **C.** Modelo virtual generado a partir de la fotografía anterior por equipamiento para efectuar restauraciones de porcelana por computadora. **D.** Posoperatorio del mismo caso con las restauraciones del cuadrante cementadas.

Continúa

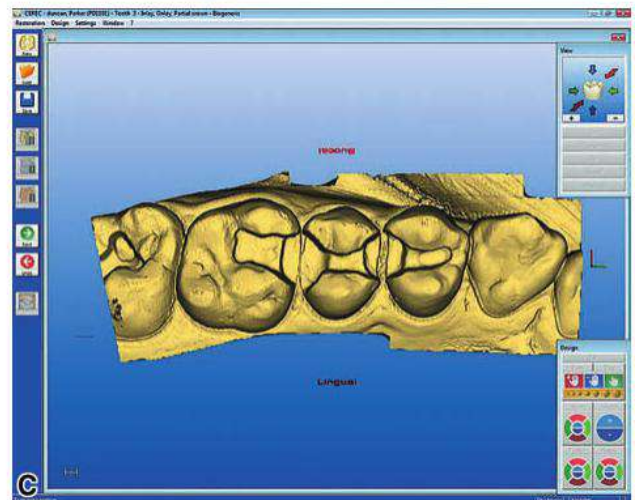




FIG. 8-10 (cont.). **E.** Preoperatorio de un molar con extensa caries que indica la construcción de una estructura protética (izq.), la pieza con su tallado para corona (medio) y finalmente la corona de porcelana cementada (der.). **F.** Preoperatorio del sector anterior superior con graves problemas estéticos en varias piezas dentarias. **G.** Posoperatorio del caso solucionado mediante la construcción de carillas de porcelana.

- Se debe sujetar la cámara de manera que el plano oclusal quede centrado horizontalmente y perpendicular al plano de la película.
- Centrar la línea media y encuadrar la fotografía para abarcar todos los dientes y tejidos blandos relevantes.
- Una vez establecidos los valores en la cámara, se procede a enfocar, ampliar y tomar la fotografía (fig. 8-12).

Fotografía oclusal del maxilar superior. Técnica clínica

- Generalmente requiere la ayuda de una o dos personas.
- Una vez sentado el paciente en posición semierguida, uno de los ayudantes debe colocar los retractores llevándolos ligeramente hacia arriba y hacia afuera;
- Otro ayudante debe apoyar el espejo oclusal o de arcada completa sobre la tuberosidad del maxilar, no sobre los dientes. El paciente puede colaborar con la foto sosteniendo el separador. El espejo o espejo de fotografía debe quedar lo más paralelo posible a la cámara.

- Alinear la línea media del paladar con el centro del encuadre y ajustar la amplificación (enfocando la zona premolar), luego tomar la fotografía. Se debe echar aire al espejo mientras se toma la fotografía (fig. 8-13).

Fotografía oclusal del maxilar inferior. Técnica clínica

- Colocar al paciente en posición supina, paralelo al suelo.
- Inclinar la cabeza del paciente ligeramente hacia atrás y volverla hacia el fotógrafo de manera que el plano oclusal quede paralelo al suelo.
- Un asistente debe hacer girar los retractores ligeramente hacia afuera y hacia el maxilar inferior.
- Apoyar el espejo de arcada completa sobre la almohadilla retromolar, no sobre los dientes. El espejo debe divergir del plano oclusal tanto como sea posible, para que el lente de la cámara quede paralelo al plano del espejo. Alinear la línea media lingual con el centro del encuadre y ajustar la amplificación (enfocando la zona premolar); luego tomar la fotografía.



FIG. 8-11. A. Set de 12 fotos de la boca. B. Set de 5 fotos dentales.

Fotografía lateral. Técnica clínica

Escoger la amplificación, encuadrar la fotografía desde la zona distal del canino hasta el diente más posterior con el plano de oclusión paralelo a la película y en el centro del encuadre. Enfocar la cámara sobre la zona premolar al mismo tiempo que se corrige la amplificación; luego tomar la fotografía (**fig. 8-14**).

- Sentar al paciente en posición semierguida con la cabeza hacia el frente para las fotografías laterales izquierdas; hacia el fotógrafo para las fotografías laterales derechas.
- Colocar el espéculo distal al último diente de la arcada, desplazarlo lateralmente tanto como sea posible, retrayendo el labio al mismo tiempo.



FIG. 8-12. **A.** Posición de trabajo en 45 grados para sacar fotos dentales del sector anterior completo, el paciente colabora sosteniendo con sus manos los separadores de carrillos. **B.** Posición de trabajo en 160 grados para tomar fotos de la cara oclusal del maxilar superior. La asistente dental emplea un espejo de fotografía dental para permitir fotografiar la zona mediante reflejo y el paciente sujeta los separadores. Adaptado de doctorseyes.com.

Técnica clínica y consejos básicos en la toma de fotografías extraorales

Para conseguir fotografías de rostro completo y de perfil, se necesita un fondo de color (generalmente negro), o bien colores claros que contrasten con el color del cabello y de la piel.

Fotografía de rostro completo. Técnica clínica

El encuadre de la fotografía abarca desde el borde inferior del hioides hasta un punto situado por encima de la cabeza. Enfocar la cámara en los ojos del paciente mientras que corrige la ampliación.

- Se deben tomar una serie de fotografías de rostro completo, donde el paciente esté en posición de reposo, con los dientes en oclusión y una con el paciente sonriendo.
- Colocar al paciente unos 50-60 cm por delante del fondo para reducir las sombras.

- Colocar la cabeza de modo que una línea que vaya del ala de la nariz al trago del oído quede paralela al suelo.
- Colocar la cámara verticalmente a la altura de los ojos del paciente.

Fotografía de perfil. Técnica clínica

El paciente debe volver ligeramente la cabeza hacia el fotógrafo para que apenas se vean las pestañas del extremo. De este modo se evita que parezca que el paciente está mirando lejos de la cámara (fig. 8-15).

- Colocar al paciente unos 50-60 cm por delante del fondo para reducir las sombras.
- Colocar la cabeza de modo que una línea que vaya del ala de la nariz al trago del oído quede paralela al suelo. Los dientes deben estar en oclusión.
- Encuadrar la fotografía de modo que el perfil domine la parte central del encuadre y quede visible la zona situada justo detrás de la oreja. Enfocar la cámara en los ojos del paciente mientras se corrige la ampliación.



FIG. 8-13. Fotografía de caras oclusales de todo el maxilar superior.



FIG. 8-14. Foto lateral de la boca tomada con cámara Canon EOS 350D.

Edición de las fotografías

Un programa para edición de fotos es una herramienta muy útil cuando se trabaja con imágenes digitales. Existen muchos programas buenos en el mercado, tanto gratuitos, p. ej., Gimp, Picasa y Photoscape como los profesionales del tipo del Photoshop de Adobe, Apple Apertura, Xara. Otras marcas reconocidas

son Adobe LightRoom, Adobe Elements, Corel Paintshop Pro, Arcsoft Photo, etc.

Se podrá editar las fotos realizando: a) cambios del tamaño (*cropping*), b) rotaciones (*rotate*), c) ajustes de la exposición (*adjust brightness/contrast*) y otras variables, para que se vean espléndidas aun cuando el profesional no sea un fotógrafo experto. Estos programas, además, permiten archivar las fotos y en



FIG. 8-15. A. Fotografías del perfil de la cara y caras laterales de las piezas dentarias, generalmente empleado para tratamientos de ortodoncia. **B.** Fotografías del perfil de la cara, caras laterales de las piezas dentarias y caras oclusales de los maxilares.

cualquier momento encontrarlas rápidamente. Asimismo hacen posible la realización de presentaciones del tipo Power Point, diseñar álbumes que se pueden mandar a imprimir o ponerlos en la Web, etc.

Se recomienda no olvidar hacerles firmar a los pacientes un protocolo simple que permita usar posteriormente esas fotos. Equivale a tener un resguardo legal que protegerá al odontólogo frente a algún reclamo.

INTEGRACIÓN DE LA FOTOGRAFÍA DENTAL EN EL CONSULTORIO

Entonces, la integración de la fotografía dental en el consultorio será ahora una tarea más sencilla y accesible económicamente que antes. Pero todavía debemos aprender lo siguiente: ¿cómo emplear luego esas imágenes en su práctica dental?; ¿cómo capacitarse en el tema y enseñar a las asistentes y personal auxiliar de qué modo usar la cámara?; ¿de qué forma archivamos y hacemos un back up de las fotos?; ¿cómo importar las imágenes a la computadora y de qué manera las organizamos?; ¿cómo emplear

fotos durante las comunicaciones con el laboratorio que permita beneficiar los trabajos que se realizan?

Asimilar lo sugerido no será una tarea difícil: se explica en diversos cursos de fotografía y también se puede encontrar en la Web. Asimismo, es importante capacitarse en la elaboración de presentaciones científicas, divulgación de lo que hacemos, etc. Por lo tanto, complementariamente es necesario conocer lo siguiente: ¿cómo usar sus fotos dentales en la presentación de casos?; ¿cómo mostrar adecuadamente alternativas de tratamientos con sus imágenes dentales?; ¿de qué manera elaborar su propio DVD para entregar a los pacientes con fotografías dentales, que no sean de stock?

MARKETING CON LA FOTOGRAFÍA DENTAL

El marketing en odontología es uno de los temas sobre los que menos se habla en congresos y presentaciones científicas habituales. No debemos estar alejados de ello. Las imágenes dentales constituyen una invalorable herramienta para realizar marketing dental, una vez que se entiendan las consignas mencionadas en el **cuadro 8-2 (fig. 8-16)**.



FIG. 8-16. Comentarios hallados en Facebook en páginas de un consultorio dental. Mediante estrategias de marketing, se divulgan servicios de estética dental, blanqueamiento, carillas e implantes. Gentileza Dra. Silvia Conca, Chiumello, España.

CUADRO 8-2. CONSIGNAS DE MARKETING CON IMÁGENES DENTALES

- Aprender a confeccionar una publicación con casos preoperatorios y posoperatorios.
- Saber hacer marketing con sus fotos dentales en medios sociales, como las redes Facebook, Twitter, YouTube y Flickr (fig. 8-16).
- Entender cómo optimizar sus imágenes para los diferentes buscadores.
- Saber también agregar rápidamente fotos al sitio web de su consultorio para incrementar las visitas.

RESUMEN CONCEPTUAL

Se ha explicado la importancia que tiene la fotografía dental, los términos básicos empleados, los diferentes componentes, las configuraciones y las marcas sugeridas junto a diversas técnicas clínicas recomendadas para tomar correctas foto-

grafías digitales en odontología. Se recalcó la importancia de la integración de la fotografía dental en el consultorio, su utilidad para efectuar marketing y empleo en redes sociales o en sitios web.

BIBLIOGRAFÍA

American Academy of Cosmetic Dentistry. Photographic Documentation and Evaluation in Cosmetic Dentistry – A Guide to Accreditation Photography, 2009. Maher R. Practical Dental Photography & High Tech Case Presentation, 2005.

Fernández C, Roig M. Secuencia fotográfica para el diagnóstico estético. Rev Oper Dent Endod 2006;5:33.
Goldstein MB. Digital Photography update: 2011. Dentistry Today, May 2011;(138-42).
Terry DA. Contemporary Dental, Compendium of continuing education in dentistry, vol. 29, 1-9, 2008.

CONSIDERACIONES SOBRE LA RELACIÓN ENTRE EL PACIENTE Y EL PROFESIONAL

ASUNCIÓN BARRANCOS

INTRODUCCIÓN

El presente capítulo trata sobre la relación paciente-profesional, aspecto fundamental de la práctica del odontólogo, ya que sienta la base de un vínculo de confianza y de aceptación que permite proponer y realizar tratamientos exitosos y cuidados bucales duraderos.

En la primera parte se propone un modelo de abordaje denominado “odontología centrada en el paciente”. Se describen los diferentes aspectos del modelo.

La segunda parte está dedicada a la relación que se establece entre el odontólogo y su paciente, sobre todo en la primera entrevista; sus particularidades y recomendaciones; el cuidado del paciente adulto mayor; la relación con el paciente niño; la detección temprana de pacientes con trastornos de ansiedad y su particular manejo de las situaciones que se suscitan dentro de la consulta; el especial cuidado en la atención de los pacientes con capacidades especiales o discapacitadas; el manejo del miedo y la odontofobia.

ODONTOLOGÍA CENTRADA EN EL PACIENTE

Se considera que la experiencia de estar enfermo es única en cada individuo. El mejor cuidado que se le puede brindar al paciente incluye enfocar la atención hacia sus motivaciones, valores, deseos, sentimientos, pensamientos y el modo en que experimente y perciba su enfermedad.

Desde el momento en que el odontólogo se centra tanto en el paciente como en la enfermedad que lo afecta, los datos que se obtienen del interrogatorio son mejores y más acertados. Se ahorra tiempo, y la adhesión y la satisfacción aumentan: es el paso inicial de una relación paciente-profesional más efectiva.

El *modelo clínico de centrarse en el paciente* propone varios desafíos a la manera corriente de pensar y actuar como odontólogos.

En primer lugar, desde el modelo biopsicosocial, la enfermedad no se considera simplemente una alteración biológica que pueda demostrarse con sofisticadas técnicas biológicas, sino el resultado de un complejo entrecruzamiento de redes simbólicas y procesos biológicos que unen el cuerpo, el sí mismo, lo social y en lo ambiental (**fig. 9-1**).

En segundo lugar, este modelo cuestiona la ideología del profesional autoritario o paternalista, que está a cargo de la salud del paciente y favorece su rol pasivo al no permitirle

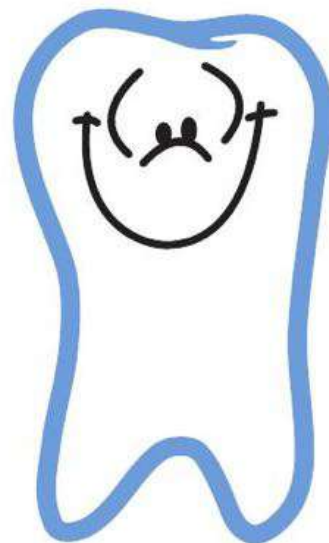


FIG. 9-1. Odontología centrada en el paciente.

participar de la toma de decisiones sobre su cuerpo o sobre los tratamientos. Se propone como uno de los componentes de la relación odontólogo-paciente el compartir tal poder con el paciente, teniendo en cuenta sus deseos, necesidades y expectativas en la toma de decisiones, así como compartir la información científica a través de la educación para la salud y la información sobre sus problemas bucales y tratamientos posibles.

Mantener una relación horizontal con el paciente y poder compartir el poder es la propuesta de este modelo. Es igualmente importante no confundir esta horizontalidad con que el odontólogo comparta el poder con el paciente con que haga lo que el paciente le pida. Pero es cierto que la demanda social de mayor autonomía para el paciente hace necesario aprender una nueva forma de relación con él, basada en el respeto y responsabilidad mutuas, a través del consentimiento informado, muy diferentes del estilo más paternalista o autoritario.



El concepto de medicina centrada en el paciente versus medicina centrada en la enfermedad fue acuñado por Balint y un grupo de médicos generales en Gran Bretaña en 1950.

La consulta tradicional odontológica tiene como eje la detección de enfermedades y problemas en la boca del paciente, sin que medie mucha más información entre este y su odontólogo. El interrogatorio es breve y está orientado a clasificar y redefinir los problemas bucales que el paciente trae a la consulta para ordenarlos de acuerdo con los esquemas conceptuales de las diversas enfermedades. Así, la queja que un paciente trae a la consulta es transformada a partir de la anamnesis y la revisión de la boca en una entidad abstracta, que denominamos “enfermedad”. El odontólogo está entrenado para diagnosticar enfermedades, y este diagnóstico tradicional constituirá la guía para orientar el tratamiento.

El diagnóstico tradicional describe, clasifica y evalúa un concepto abstracto, no a la persona enferma. Solo se refiere al estado patológico; es un **diagnóstico centrado en la enfermedad**. Así, muchas enfermedades son tratadas por medios altamente específicos que, si bien brindan altos rendimientos, dejan por fuera innumerables variables determinadas por los aspectos subjetivos del paciente.

Modelo de abordaje clínico centrado en el paciente

El grupo de trabajo en medicina familiar canadiense definió seis componentes interactivos de este método de centrar la atención en el paciente:

1. **Exploración tanto de la enfermedad como de la experiencia de estar enfermo.**
2. Conocimiento de la persona total del paciente.

3. **Establecimiento de un campo común con relación al manejo de los problemas.**
4. Prevención y promoción de la salud.
5. Enriquecimiento de la relación médico-paciente.
6. Trabajo realista.

Exploración de la enfermedad y la dolencia

El término “diagnóstico” proviene del griego *diagnostikein* (distinguir, discernir). Significa “determinación de la índole de un estado patológico; identificación de una enfermedad”. El diagnóstico centrado en la enfermedad ubica las quejas, los síntomas del paciente dentro de un marco de referencia conocido y común para el odontólogo y a veces para el paciente.

Hacer un diagnóstico es un componente muy importante de la consulta, porque reconocer y nombrar la enfermedad aparta del ámbito de la incertidumbre, da la sensación de control (alguien sabe) y adicionalmente disminuye la ansiedad. Sin embargo, hay una gran proporción de consultas en las que no podemos definir enfermedades bucales desde el punto de vista biomédico y pese a ello la persona se siente muy mal, tiene dolor o le preocupa la estética; en otras ocasiones, tenemos pacientes con problemas serios en sus bocas que no refieren ninguna molestia ni se sienten enfermos.

El diagnóstico traduce la dolencia o el malestar del paciente en términos bioodontológicos a fin de establecer una clasificación, la posible etiología, los efectos sobre el cuerpo o su funcionamiento, con el propósito de lograr un pronóstico y un tratamiento específico. En el nivel emocional, sirve para darle sentido a una situación de incertidumbre: así, al estructurar un problema sobre el cual se puede intervenir, es tranquilizador tanto para el odontólogo como para el paciente. El diagnóstico de la enfermedad no proporciona predicciones específicas ni personales; solo da cuenta de una abstracción, no de la persona enferma. Aquí surge un primer nivel de malentendidos, porque los mismos términos pueden tener diferentes significados para el odontólogo y para el paciente.

Este tipo de diagnóstico se conoce como **diagnóstico centrado en la enfermedad, el cual es muy valioso y necesario, pero no suficiente**. También tiene algunos riesgos, como la rotulación de las personas por sus enfermedades y que el éxito profesional se base en la capacidad para hacer diagnósticos perdiendo de vista a la persona.

Podríamos preguntarnos si basta con evaluar la enfermedad o la perturbación, si no sería igualmente importante evaluar las partes sanas del paciente, indagar su actividad, incluir en la evaluación del diagnóstico a la gente que lo rodea, las presiones que está viviendo en las áreas laboral, social o familiar, las motivaciones para realizar un tratamiento.

El método clínico centrado en el paciente se basa en la distinción entre **enfermedad** (*disease*) y **dolencia** (*illness*). Dolencia es la palabra que algunos utilizan en español para referirse a la *experiencia de estar o sentirse enfermo* (fig. 9-2).



FIG. 9-2. El método clínico centrado en el paciente se basa en la distinción entre enfermedad y dolencia.

Se refiere al modo como la persona enferma, su familia o el entorno social perciben, categorizan, explican, viven con los síntomas, incapacidades y limitaciones que producen las enfermedades y como responden a ellos.

La dolencia es la experiencia vivida de registrar los procesos corporales, como dolor al masticar, encías dolorosas o que sangran, inflamación, etc., y la evaluación que se hace de estos procesos como normales o anormales, esperables, serios, que necesitan o no un tratamiento.

También la dolencia incluye las formas de angustia causada por esa percepción y los procesos de adaptación del paciente y su familia a la cotidianidad de su trastorno. Cuando hablamos de dolencia, debemos tener en cuenta los juicios clínicos del paciente, sus ideas acerca de cómo manejarse con la enfermedad bucal y los problemas prácticos que esta le acarrea en el diario vivir. Cuando el paciente consulta, ya tiene un modelo explicativo de su problema bucal, del cual puede o no ser plenamente consciente.

La conducta frente a la enfermedad

Consiste en la manera en que una determinada persona o familia decide cuándo buscar atención odontológica para tratar un problema o iniciar un tratamiento. Esta conducta está altamente determinada por rasgos de personalidad y patrones familiares que condicionan el grado de alarma frente a los síntomas, la capacidad de autocuidado, además de la accesibilidad al odontólogo o al sistema de salud, y los valores o sistemas de creencias culturales y de la sociedad en la cual se vive.

El odontólogo atiende a sus pacientes en ocasiones aparentemente desvinculadas entre sí y a lo largo de extensos períodos. Esto le da una amplia oportunidad de llegar a conocerlos en sus maneras de comportarse frente a la enfermedad y el sufrimiento. El problema para el paciente puede ser la enfermedad, pero la mayor parte de las veces se refiere a las principales dificultades que los síntomas crean en su vida; por ejemplo, el dolor que puede impedirle comer o dormir, la sensibilidad de las encías que le dificulta la realización de su tarea. El miedo a sufrir, a tener que usar prótesis dentales. La rabia porque nadie puede ver o determinar objetivamente el dolor y por lo tanto aceptar

su queja como real. Una persona puede sentirse desmoralizada o sin esperanza de curarse. Se puede disminuir peligrosamente la autoestima por la pérdida de la salud, por alteraciones en la imagen corporal. Todos estos elementos son los problemas del paciente y constituyen lo que llamamos “dolencia”. La manera como se vive la enfermedad es siempre una construcción social, cultural, pero el modo como una persona experimenta determinada enfermedad es único.

Las quejas que los pacientes llevan al consultorio también están determinadas por códigos lingüísticos comunes a una cultura, tanto en la forma de describir los síntomas como en la de explicar el trastorno. Las personas poseen explicaciones de por qué sus dientes están enfermos, o de la inflamación de las encías, basándose exclusivamente en su cultura y conocimientos, que no pertenecen necesariamente al área biológica.

La persona total

Si seguimos a Balint, el diagnóstico general tendría que tener en cuenta las presiones externas a las que está sometido el paciente, su mundo interior, su relación con personas importantes para él y también la forma que ha tomado la relación paciente-profesional.

El paciente que viene a la consulta es un padre o una madre, hijo, abuelo, etc., y tiene una historia, circunstancias presentes y un futuro. Tiene relaciones, obligaciones y cierta organización de su vida, que puede ser saludable o no.

La personalidad saludable se define por un sólido sentido de sí mismo, autoestima positiva, posición de independencia y autonomía, aparejada con la capacidad de relacionarse y de intimidad. Cada etapa del desarrollo vital tiene sus propias tareas evolutivas y roles que cumplir, así como riesgos biológicos y psicosociales.

El contexto del paciente incluye su familia, amigos, trabajo, religión, escuela y recursos de salud. El reconocimiento de este contexto permite que el odontólogo no vea los problemas bucales como hechos aislados, sino como respuesta (o insertados en estos) a crisis vitales, estrés, hábitos inadecuados, nutrición, hábitos de higiene, cultura del cuidado odontológico, etc.

El contexto familiar tiene particular importancia porque es en la familia donde se aprenden pautas de salud o enfermedad, se transmiten enfermedades hereditarias y hábitos alimentarios y de higiene, y se marcan estilos de vida.

Establecimiento de acuerdos

Durante el espacio de consulta en el consultorio, tanto el odontólogo como el paciente definen y logran acuerdos sobre lo que es importante o prioritario para la salud, la calidad de vida del paciente o ambos aspectos. Es deseable que entre el paciente y el odontólogo haya acuerdo en tres áreas:

- a) **Definición del problema**
- b) **Establecer objetivos y metas del tratamiento**
- c) **Aclaración de las tareas que asumirán el odontólogo, el paciente y la familia**

Definición del problema

Si no hay acuerdo sobre la naturaleza de lo que está mal, es difícil establecer un plan de manejo aceptable para ambos. Así, hay que acordar si lo que el odontólogo interpreta y presenta como problema es coincidente con lo que el paciente vive como problema. Todas las personas tienen algún modelo explicativo de su dolencia, y es necesario que el profesional lo investigue y reconozca, no porque tenga que aceptarlo como verdadero, sino porque la expectativa o temores del paciente están basados en su forma de explicar la enfermedad que padece. La recomendación terapéutica debe ser consecuente con la visión del paciente y dar sentido a su concepción de la enfermedad y del tratamiento indicado. Los modelos explicativos del odontólogo y del paciente acerca de un problema de salud pueden ser convergentes, lo que facilita el tratamiento y las prescripciones e indicaciones de manejo, o pueden ser divergentes, lo que hace necesario un “proceso de negociación” con el paciente, en el cual es importante no personalizar el rechazo del paciente a la idea del profesional, sino evaluar más ampliamente la experiencia del paciente o sus expectativas.

Establecer objetivos y metas del tratamiento

Este paso se relaciona con el conocimiento de las expectativas que el paciente tiene de la consulta actual. Si se sintió interpretado, va a escuchar al odontólogo. Aquí es donde se pone en juego la empatía, la capacidad de entrar en el mundo emocional (temores, confusión, esperanzas) del paciente. Conocer los recursos de los que dispone el paciente, sean estos emocionales, de apoyo social, económicos, de sistema de salud, etc., es también una condición para lograr acuerdos. Lo que se llama “no adherencia a las indicaciones” puede ser la expresión del desacuerdo del paciente con respecto a su enfermedad o tratamiento. Si no se reconoce la agenda del paciente, no se pueden lograr acuerdos.

Aclaración de las tareas que asumirán el odontólogo, el paciente y la familia

Si el odontólogo basa la valoración de su trabajo en diagnosticar y curar enfermedades bucales y estomatológicas, puede tender a tratar a sus pacientes como objetos pasivos. Muchas veces los pacientes están buscando un profesional que exprese interés y preocupación por su bienestar, que los vea como un ser autónomo con derecho a tener voz en las decisiones acerca del tratamiento, de su boca y de su vida.

El odontólogo debe también establecer claramente sus expectativas acerca de la participación del paciente en el tratamiento y ver qué está dispuesto a hacer o cambiar para mantener o recuperar su salud (motivación). Esto es válido particularmente con adultos autónomos. En caso de niños o de personas dependientes o con problemas graves de salud, es necesario apoyarse en la familia como recurso principal para el cuidado del paciente.

Así como hay odontólogos autoritarios, hay pacientes demandantes de esa autoridad; son pacientes dependientes

que depositan en el profesional la responsabilidad total por su salud. En cambio, otro tipo de pacientes tiene dificultad en aceptar una posición de pasividad y trata de mantener el mayor grado de control sobre su vida. Para cada uno de estos casos el odontólogo debe tener la adecuada forma de respuesta y de relación.

Prevención y promoción de la salud

La prevención y promoción de la salud son actividades de gran importancia en la tarea que desarrolla el odontólogo en la consulta con cada paciente. Sientan la base de la salud bucal y el cuidado preventivo de futuros problemas bucales (**fig. 9-3**).

La motivación es la herramienta primordial para las actividades de prevención y se puede comenzar desde el primer día de consultas de un paciente en el consultorio. No debe esperarse a concluir los tratamientos que resuelvan los problemas que trajo el paciente el primer día, sino que pueden intercalarse consejos y enseñanza en cada consulta, para generar un espacio permanente de prevención y promoción de la salud bucal desde el inicio de la relación paciente-profesional.

De esta manera, el paciente asociará al profesional como aquel odontólogo que no solamente le realiza tratamientos, sino que le irá enseñando a cepillarse mejor, a tener mejores hábitos alimentarios y, en una palabra, a cuidarse como persona.

Enriquecimiento de la relación odontólogo-paciente

La relación que se establece entre el odontólogo y el paciente involucra diversos componentes: cuidado, sentimientos, confianza, poder y sentido de propósito. El propósito en la relación paciente-profesional es ayudar al paciente. Se considera en general que el odontólogo debe poseer ciertos atributos que facilitan el desarrollo de una relación terapéutica: empatía, congruencia, respeto, confianza, honestidad, capacidad de contención y ser capaz de preocuparse por el otro y de cuidarlo.



FIG. 9-3. Prevención y promoción de la salud bucal.

El tipo de relación que se propone en este modelo implica compartir el poder y el control entre el odontólogo y el paciente. La característica de una relación dentro de la cual sea posible encontrar un campo común y hacer acuerdos consiste en la disposición por parte del odontólogo y del paciente de ser colaboradores en el proceso del cuidado de la salud. El profesional debe mantenerse abierto y alerta a esas necesidades cambiantes de control por parte del paciente como un aspecto esencial de la colaboración.

Se llega a las siguientes conclusiones:

Lograr la comprensión de la dolencia y la enfermedad, el conocimiento de la persona total del paciente y que entre odontólogo y paciente se establezca un campo común compartiendo el poder y la responsabilidad del tratamiento.

Tomarse el tiempo necesario para entrevistar al paciente antes de proceder a revisarle la boca puede darle al odontólogo mucha información sobre la persona, su contexto, la visión acerca del problema que lo hace consultar.

No todas las áreas de los problemas que lleva el paciente se exploran en cada visita. Justamente, uno de los puntos fuertes del odontólogo general es la atención longitudinal del paciente, lo cual le da la posibilidad de explorar problemas complejos a lo largo del tiempo. Al quedar establecida una relación cercana y de confianza entre odontólogo y paciente, se puede contar con mayor adherencia a los tratamientos y mejor conocimiento del paciente como un todo.

LA RELACIÓN PACIENTE-PROFESIONAL

La entrevista clínica es el proceso de comunicación entre el odontólogo y el paciente, en el marco del desarrollo de su profesión. Entendemos por comunicación la interrelación entre, al menos, dos personas que intercambian mensajes y consiguen hacerse conscientes recíprocamente de sus sentimientos e ideas por medio de expresiones verbales y no verbales. Con frecuencia es tan importante tanto lo que se dice como la forma de decirlo y tanto lo que no se dice como lo que se hace explícito.

De la calidad del proceso dependerá que ambos protagonistas sean capaces realmente de comprenderse, de conocer las necesidades y posibilidades de cada uno y de ayudarse. Tomando la propuesta de centrarse en el paciente, la entrevista es de vital importancia para crear un buen vínculo paciente-profesional y obtener los datos necesarios para considerar al paciente en su totalidad, con sus problemas bucales comprendidos dentro de un contexto mayor: la vida total del paciente.

Para atender a sus pacientes y ser un profesional exitoso, el odontólogo debe poseer habilidades técnicas, conocimiento científico y calor humano. Sin calidad humana no hay calidad técnica. La entrevista clínica requiere conocimientos y habilidades y en esta **el odontólogo también debe ser capaz de transmitir su humanidad al paciente.**

La primera entrevista

La primera entrevista que se mantiene con una persona que viene a solicitar los servicios del odontólogo es de suma impor-

tancia. Allí se establecen las pautas de lo que será en el futuro la relación paciente-profesional, se define el estilo de relación que se tendrá con la persona y se comenzará a crear el vínculo empático, clave del éxito en la relación y el tratamiento.

Este proceso de comunicación que conforma la entrevista debe incluir un conjunto de factores que deben ser considerados para que la relación paciente-profesional se lleve a cabo adecuadamente (**fig. 9-4**).

Algunos de estos factores son:



La relación entre el profesional y el paciente es asimétrica; uno acude en busca del saber y de la pericia técnica del otro.

En la primera entrevista tanto se expone la historia personal y odontológica del paciente como se pone en juego la historia personal del odontólogo.

Siempre hay reacciones imprevisibles en la persona durante la entrevista. Como es imposible planificarla en su totalidad, el odontólogo debe ser capaz de enfrentar situaciones que se salgan de su plan de entrevista.

El entrevistado puede omitir información o no decir toda la verdad en la entrevista. Además, habrá información que dará por conocida por el odontólogo (pese a no mencionarla).

Toda conducta del entrevistado o del entrevistador modifica el campo de la entrevista, por lo que ambos se influyen recíprocamente.

Las condiciones internas del entrevistado (miedo, ansiedad, rechazo) influyen en la entrevista y en el odontólogo.

En la primera entrevista se obtienen datos generales del paciente, su historia odontológica previa, sus expectativas respecto del



FIG. 9-4. En la primera entrevista se comenzará a crear el vínculo empático con el paciente.

tratamiento, sus dudas, temores, resistencias y preferencias. Toda esta información podrá ser tomada en cuenta por el profesional para establecer el estilo de relación y el marco de los futuros encuentros y sentará la base de la relación paciente-profesional. Dicha relación debe estar basada en la confianza mutua y en la empatía aportada por el profesional, ambos elementos indispensables para lograr un tratamiento satisfactorio desde el punto de vista tanto del odontólogo como del paciente.

A menudo, la forma de realizar y desarrollar la entrevista clínica por parte del odontólogo se ha considerado innata, relacionada con las dotes relacionales del profesional y sus características personales. Su personalidad y forma de ser, su estado de ánimo y otros factores influyen de manera importante en el encuentro paciente-profesional.

Existen determinadas técnicas y recomendaciones que pueden mejorar la capacidad para realizar entrevistas clínicas. La forma de iniciar la relación con un paciente, de obtener información mediante la conversación y la exploración, la capacidad para hacerse entender, la habilidad para la negociación y el compromiso con las recomendaciones que se hacen, la sensibilidad hacia los problemas del paciente, la habilidad para que los problemas de la práctica diaria no alteren en exceso al profesional no son solo naturales, sino que pueden mejorarse mediante formación y prácticas encaminadas a la modificación de las actitudes y hábitos cotidianos del profesional.

Además del odontólogo y del paciente, pueden intervenir en la entrevista clínica, de forma más o menos activa, otras personas relacionadas con el odontólogo (asistente dental, secretaria, otros colegas) o con el paciente (padres, acompañantes, cuidadores).

El paciente adulto mayor

Un adulto mayor es una persona mayor de 70 años que ya ha tenido a lo largo de su vida muchas experiencias odontológicas y, por las características propias de su edad, posee uno o varios problemas en diferentes áreas de su vida: social, familiar, física, económica. Durante esta etapa de su vida se jubila, sufre cambios de residencia, laborales, sociales y familiares. Posee una o varias condiciones crónicas, disminución de la agudeza visual o auditiva, limitaciones en la movilidad y/o en la marcha y, a medida que su autonomía se ve más limitada, acude a la consulta acompañado por algún familiar o persona que lo cuida.

El odontólogo, por lo tanto, debe conocer sus diversos problemas para poder abordar el cuidado bucal en forma completa y eficiente. Debe conocer la medicación que toma, qué red social o familiar posee para lograr cumplir un tratamiento y actuar ante una emergencia odontológica.

La confección de una minuciosa historia clínica y el establecimiento de un buen vínculo de confianza con el adulto mayor son los dos elementos esenciales que llevarán a buen puerto la atención, la restauración y cuidado posterior de la boca (**fig. 9-5**).

Son muchos los trabajos y esfuerzos para eliminar las barreras que impiden la utilización de servicios odontológicos por parte del anciano. Los principales inconvenientes o dificultades que refieren los pacientes son problemas económicos, problemas



FIG. 9-5. Es esencial el establecimiento de un buen vínculo de confianza con el adulto mayor.

en el transporte y desplazamiento a las clínicas dentales, mal estado de salud general, miedo al tratamiento dental, y pérdida de autopercepción de necesidad de tratamiento dental.

Los ancianos que no acuden al dentista lo hacen, entre otros motivos, por incapacidad física. En estos casos somos los profesionales dentales los que debemos acudir a sus casas. Las visitas a domicilio tienen sus ventajas e inconvenientes. El paciente estará más relajado y evitaremos la posible desorientación si lo sacamos de casa; se reducirá el miedo al dentista; tendremos una idea exacta de los niveles de cuidado que les proporcionan y necesita; nos aseguraremos mejor de si toma la medicación prescrita y sigue los consejos sobre higiene oral; el paciente se siente más receptivo a estas medidas estando en territorio propio. Pero, por otra parte, las visitas a domicilio impiden ciertos tratamientos dentales que requieren un equipamiento complejo, e indudablemente es más incómodo para el odontólogo. Actualmente hay numerosas casas dentales que presentan equipamiento portátil para la atención odontológica, como instrumental rotatorio, aspiraciones, micromotores eléctricos, espejos con luz incorporada, gorros con luces y adaptadores para los sillones dentales.



El profesional dedicado a este grupo de población requiere adecuar su clínica dental al tipo de paciente con el que trabaja. Pasillos y puertas más anchos para permitir el paso de las sillas de ruedas, pasamanos a lo largo de la consulta, facilidades de acceso a los baños, rampas en lugar de escalones, salas de espera amplias sin obstáculos en suelo, luces indirectas, suelos antideslizantes son algunos ejemplos de las adaptaciones que debemos hacer en nuestro consultorio para una atención más adecuada a los mayores.

Como normas generales, debemos evitar hacer las visitas de los mayores muy temprano o muy tarde, momento en el que estarán cansados. Deben ir acompañados de sus parientes o cuidadores, a quienes explicaremos en caso necesario las normas de higiene oral a seguir. La posición en el sillón dental no debe ser nunca en decúbito supino total, sino más bien incorporados.

Debemos recordar en este punto la propensión a la hipotensión ortostática de los mayores, que puede provocar un leve mareo e incluso su caída.

Por último, cabe destacar la importancia de instaurar medidas preventivas y su reevaluación periódica, insistiendo a sus cuidadores en el papel fundamental que tienen en el mantenimiento de la higiene oral.

Resulta importante contar con una buena *psicoprofilaxis* antes y después de cada sesión y tratamiento de los adultos mayores (que, al igual que los niños, son más frágiles en su tolerancia al dolor y su paciencia) para poder reducir al mínimo los efectos traumáticos que pudieran despertar los actos odontológicos (cirugías, tratamientos de conducto, prótesis).

Adecuar y ambientar correctamente el lugar de trabajo y la sala de espera favorece la buena relación con el paciente en general, y particularmente con el adulto mayor. Debemos considerar la situación que se presenta cuando un profesional se resiste a hacer un tratamiento complejo a un anciano, argumentando que le queda poco tiempo de vida. Este es un prejuicio que contribuye a desvalorizar a la persona y su calidad de vida.

Si bien se deben considerar cuidadosamente todos los factores adversos por los cuales no hacer este tipo de tratamientos (costos, incomodidad del paciente, largas sesiones, etc.), es importante evaluar todos los aspectos positivos antes de rechazar su realización.

La comunicación suele ser difícil en la mayoría de las ocasiones por la pérdida de audición, pérdida de memoria o deterioro cognitivo de nuestro interlocutor. La realización de historias clínicas y exploraciones será siempre más lenta y compleja en los mayores, sumado en numerosas ocasiones al hecho de tener que luchar con la actitud negativa del paciente hacia el tratamiento dental y el convencimiento de que sus síntomas o alteraciones orales se deben solo, y exclusivamente, a la vejez.



Como conclusión, debemos pensar en el adulto mayor como un paciente que necesita de cuidados odontológicos especiales, realizando historiales clínicos médicos exhaustivos, organizando y adaptando mínimamente nuestras consultas a sus requerimientos físicos, evaluando el impacto de sus patologías en su actividad social, función oral y estado de salud general, y manteniendo un contacto directo con el equipo médico-asistencial que los atiende.

Tratamiento con niños

El Dr. Darío Cárdenas Jaramillo, en su libro sobre odontología pediátrica, hace aportes muy valiosos en lo que respecta al comportamiento del niño en el consultorio odontológico y cómo acompañar estas emociones y conductas.

El respeto del horario de atención es primordial en los niños, que poseen muy poca tolerancia a las largas esperas (los primeros encuentros son de 5 minutos como máximo), y lo que menos desea el odontopediatra es sentar en el sillón a un niño cansado y con riesgo de hacer un berrinche por haber tenido que aguardar mucho tiempo en la sala de espera sin ser atendido.

El primer contacto cumple con el objetivo de conocerse mutuamente, conocer el consultorio y los diferentes aparatos que están allí, como el sillón dental, el eyector de saliva, el torno, las luces, y de perder el miedo al profesional que se halla detrás del barbijo, enfundado con guantes de látex. El clima debe ser lo más relajado posible; inclusive se puede organizar la primera visita como un juego, sin siquiera proponerse que el niño abra su boca, pero sí que se familiarice con el profesional y con el entorno del consultorio. Es importante por parte del profesional tener una actitud contenedora hacia el niño y sus padres, así como observar la dinámica familiar, la interacción del niño con sus padres y de ellos hacia el odontólogo.

Tomando en cuenta los aportes del Dr. Juan Manuel Cárdenas Vázquez en su capítulo sobre manejo del comportamiento pediátrico, se presentan diferentes situaciones en la primera entrevista, de acuerdo a las reacciones del niño y del adulto que lo acompaña (**fig. 9-6**).

Timidez: el niño presenta un alto grado de ansiedad, está muy callado, se esconde detrás del adulto, toma la mano o brazo de la madre o acompañante, no sostiene la mirada.

Temor: en general proviene de experiencias anteriores negativas. Lloran desde que ingresan a la sala de espera y manifiestan abiertamente el miedo. Se resisten a entrar en el consultorio: los padres deben forzarlos a entrar.

Agresividad: esta conducta es opuesta al paciente con miedo. El niño rechaza el tratamiento con agresiones verbales y/o físicas (morder, patear, salir corriendo, insultar, gritar) hacia el profesional, el personal auxiliar y hacia sus padres.

Actividad aumentada: se encuentran inquietos, manifiestan un comportamiento hiperactivo, corren por todo el lugar, suben y bajan del sillón dental, tocan todo, hacen muchas preguntas, muestran una verbalización aumentada, no se pueden quedar quietos y en silencio.



FIG. 9-6. Tratamiento con niños.

Actitud amigable: tiene buena comunicación tanto física como verbal, aceptan la separación de sus padres para entrar en el consultorio.

Indiferencia: esta conducta es más frecuente en púberes y adolescentes. Pese a haber aceptación de la práctica odontológica, se muestran indiferentes y poco comunicativos.

En la relación del odontopediatra con el niño, tomarán también un rol protagónico la madre o los padres. El tratamiento genera ansiedad tanto en el niño como en su progenitor, y es importante detectar esto y contenerlo, para impedir que la ansiedad del niño se alimente con las ansiedades de la madre, que no desea que el niño sufra o se desborde.

Durante el tratamiento, se irá creando una relación de mayor confianza con el profesional; incluso en pocas visitas ya puede entrar solo en el consultorio, y la mamá podrá aguardar en la sala de espera, sin intervenir en el tratamiento.

Para lograr esta confianza, se deberán tomar en cuenta factores como el temperamento del niño, cómo reacciona ante el estrés, su grado de maduración, su personalidad.

La ansiedad y el miedo se disipan frente a una buena anticipación de todos los movimientos que realiza el odontopediatra, quien los irá informando debidamente paso a paso. De esta manera, permite al niño prepararse para lo que vendrá y manejar mejor sus temores.

La doctora Levin menciona en sus textos sobre odontopediatría algunas cosas a tomar en cuenta con los pacientes cuando son niños, ya que estos entienden las experiencias odontológicas de manera diferente que los jóvenes o adultos. El niño tiene que estar motivado para situaciones diferentes de su realidad cotidiana, tales como quedarse quieto durante un rato sentado en un sillón dental (incluso acostado); tolerar sonidos fuertes como el del torno o micromotor, elementos y materiales con sabores distintos y que le son extraños, cierto nivel de molestia o dolor (pinchazo de anestesia, obturaciones sin anestesia) y tratar con una o más personas que no le son familiares, como el odontopediatra y su asistente.

El miedo y la ansiedad frente al acto odontológico son algo muy habitual en los niños pequeños. Estos tienen miedo a lo desconocido y al daño. El dolor es una experiencia individual muy difícil de comunicar y transmitir. Hay diferentes umbrales de dolor, y cada niño los percibe de distinta manera. Es importante dejar sentado, desde el comienzo de la relación del paciente niño con el odontólogo, que este contemplará aquellos miedos y mantendrá total comunicación con el niño para ir preparándole el camino de cada etapa del tratamiento ("Ahora vamos a poner un poco de aire sobre tus dientes que te va a dar cosquillitas; la pastita que te voy a colocar tiene un sabor extraño y no debes tragarla"). El profesional debe ser muy cuidadoso y permitir al niño tomar confianza a su propio ritmo ya que, si se apresura y fuerza la situación, puede ocasionarle odontofobia por mucho tiempo. Los niños con extrema timidez necesitan un tiempo extra para iniciar un tratamiento; sin embargo, se debe estimular a los padres para que continúen las visitas al consultorio a fin de que el niño se vaya familiarizando gradualmente, hasta que llegue el día en que acepte sentarse en el sillón y dejar que le revisen la boca.

El niño expresa su miedo con el comportamiento más que con las palabras, de modo que se deberá estar atento a manifestaciones tales como hacer bromas exageradas, reaccionar con llanto inmotivado, retraerse hacia atrás, enojarse, morder o hasta patear.

Una de las principales técnicas del manejo del comportamiento es:

Decir-mostrar-hacer: consiste en permitir que el paciente conozca con atención qué procedimientos se le van a realizar. Se hace mediante una secuencia donde primero se le explica en un lenguaje adecuado para su desarrollo, qué es lo que se le va a hacer (**decir**), luego se le hace una demostración (**mostrar**) y por último se le realiza el procedimiento (**hacer**). Se recomienda utilizarla continuamente durante la cita, para la cual es de utilidad un espejo de cara.

Sumado al miedo de los niños, encontramos el miedo de los padres. Estos se encuentran presentes en muchas de las sesiones odontológicas y transmiten, por medio de la voz, la mirada, las actitudes y gestos para con el niño, sus propios miedos: miedos de sus propias experiencias odontológicas, miedo de que al niño le duela, miedo a las reacciones del niño, entre otros. Estos miedos pueden interferir en el tratamiento, especialmente cuando adoptan conductas como cuestionar el uso de anestesia, la indicación de extracciones y sugerencias sobre otros abordajes una vez que el tratamiento ha sido acordado.



El cuidado de la relación paciente-profesional, cuando el paciente es un niño, será en gran parte responsable del éxito del tratamiento. El vínculo establecido con los padres será de suma importancia para que el niño se afiance en su relación con el odontopediatra y que este lo acompañe a lo largo de su niñez y de los cambios que irán ocurriendo en su boca en estos importantes años de su vida.

A modo de resumen, diremos que los principales objetivos del manejo del comportamiento, según los textos del Dr. Cárdenas Vázquez, son:

- **Calidad del tratamiento:** brindar al paciente un tratamiento de excelente calidad. Es importante, por lo tanto, escoger las técnicas apropiadas con el fin de poder culminar el tratamiento de acuerdo con los criterios clínicos aceptados.
- **Seguridad:** proteger la integridad y seguridad física del paciente. Debe tratar de evitarse el comprometer la vía aérea mediante broncoaspiración, deglución de materiales u objetos, laceración de tejidos blandos con instrumentos rotatorios o punzantes y lastimar físicamente al paciente. Sin embargo es importante aclararles a los padres que pueden presentarse accidentes a pesar de que se tomen todas las precauciones necesarias.
- **Comunicación:** es importante tratar de establecer algún tipo de comunicación tanto con el paciente como con sus padres. Aun con aquellos de temprana edad puede lograrse una comunicación no verbal. Se busca que haya una interrelación positiva y evitar una confrontación a pesar de que exista un rechazo hacia el tratamiento.
- **Confianza y motivación:** otro objetivo es que tanto el paciente como sus padres desarrollen una actitud positiva y se

CUADRO 9-1. SÍNTOMAS DE LA CRISIS DE PÁNICO

1. Palpitaciones o taquicardia
2. Sudoración
3. Temblores o sacudidas
4. Sensación de ahogo
5. Sensación de atragantarse
6. Opresión o malestar torácico
7. Náuseas o molestias abdominales
8. Inestabilidad, mareo o sensación de desmayo
9. Desrealización o despersonalización
10. Miedo a descontrolarse o a volverse loco
11. Miedo a morir
12. Parestesias (entumecimiento u hormigueo)
13. Escalofríos o sofocaciones

(El orden de los síntomas, en esta lista, se corresponde con su frecuencia de aparición; los primeros son los más frecuentes.)

motiven para regresar a los controles preventivos futuros. Un buen manejo y una buena motivación pueden, por lo tanto, servir como una ayuda eficaz de prevención.

Pacientes con trastornos de ansiedad en el consultorio odontológico

El **trastorno de pánico** es una patología que muestra una prevalencia relativamente importante (entre un 1,5 y un 3,5% de la población) y, por la sintomatología que presenta, provoca, en sus inicios, más la consulta con médicos clínicos, endocrinólogos, neurólogos o cardiólogos que con el especialista en salud mental. El temor a la irrupción de síntomas muy apremiantes (palpitaciones, sensación de falta de aire, temblor, sensación de desmayo) genera un rápido deterioro en la calidad de vida del paciente, quien no demora mucho en “acomodar” su actividad cotidiana con el objeto de disminuir la probabilidad de que se presenten nuevas crisis. De este modo, en un breve lapso, suele instalarse la **agorafobia** (temor y sensación intensa de desamparo al encontrarse en lugares en los que, de sentirse mal, le será difícil hallar una salida o ayuda), con la consecuente limitación en su libertad de movimiento.

Los pacientes con agorafobia evitan quedarse solos en la casa o alejarse de ella sin compañía; temen permanecer en lugares cerrados en general, o en los muy abiertos (playas, campo, rutas) y suelen restringir o suspender sus viajes en transportes públicos (trenes, colectivos, aviones), suspender sus visitas al odontólogo o el médico. Estos pacientes pueden desencadenar una crisis de pánico mientras aguardan en la sala de espera o sentados en el sillón dental segundos antes de recibir la anestesia.

La detección precoz y el tratamiento específico permiten la rápida recuperación de un trastorno que, de otro modo, evoluciona hacia la cronicidad. Los profesionales que detectan este tipo de problemáticas en su consultorio deben sugerir tratamiento psiquiátrico y psicológico para superar los síntomas.

Crisis de pánico: ¿qué son?

Son accesos de intenso temor o ansiedad, acompañados de una sensación de peligro inminente y necesidad de huir. Están presentes por lo menos cuatro de los síntomas apuntados en el **cuadro 9-1**, los que aparecen en forma brusca, y alcanzan su pico de intensidad en los primeros minutos. La crisis suele presentar una duración aproximada de 10 a 15 minutos.

- **Miedo:** asociado a los síntomas físicos. Temor exagerado y catastrófico con relación a las hipotéticas consecuencias de las crisis de pánico.
- **Ansiedad anticipatoria:** ansiedad y/o temor muy intenso que se hace presente en forma anticipada a alguna actividad que en el corto plazo pudiera desencadenar una crisis de pánico (antes de salir a tomar el colectivo, planificando un viaje, etc.). Suele persistir algunos meses, en forma leve, aun luego de alcanzada la recuperación.
- **Evitación:** limitación de la libertad para trasladarse o permanecer solo en su hogar, por temor a sufrir una crisis. Estos pacientes suelen evitar colectivos, trenes, subtes o aviones, reuniones en lugares cerrados, shoppings, supermercados, viajes de larga distancia, etc.

Respecto de los trastornos de ansiedad, en estos intervienen mecanismos que generan a estas personas el interpretar el mundo en forma catastrófica respecto de distintos estímulos, que a la vez promueve respuestas emocionales, fisiológicas y conductuales congruentes con la amenaza, según expresa el Lic. Rodríguez Biliéri. Algunas de las estrategias de afrontamiento (métodos para enfrentar e intentar superar los obstáculos y problemas) que mayormente utilizan estas personas son **conductas evitativas y de escape** (cancelar turnos, retirarse de la sala de espera, suspender la sesión odontológica antes de comenzar), **conductas de seguridad** (concurrir acompañado de alguna persona u objeto para contrarrestar la ansiedad), **búsquedas de reaseguro** (buscan asegurarse todo el tiempo de que no hay peligro chequeando muchas veces las mismas cosas, preguntando excesivamente, pidiendo explicaciones detalladas sobre tratamientos, solicitando conocer a fondo las prácticas odontológicas en forma reiterada) y la **disociación** (frente a un hecho traumático se presentan síntomas disociativos como pesadillas, bruxismo, contracturas musculares) (**fig. 9-7**).



Las personas que padecen de trastornos de pánico y ansiedad deberían recibir tratamiento psiquiátrico y psicológico adecuados para poder realizar sus tratamientos odontológicos en tiempo y forma; de lo contrario, la sintomatología que padecen estas personas puede desencadenarse en la consulta misma, e impedir el buen cuidado bucal.

Atención de pacientes especiales y/o discapacitados

Desde el punto de vista odontológico, la conceptualización de paciente discapacitado no siempre coincide con la definición



FIG. 9-7. Crisis de pánico.

médica. Ejemplo de ello es el paciente afectado por poliomielitis, que puede estar discapacitado para la función motora de extremidades superiores o inferiores, pero que en el sillón dental es un paciente normal. Por el contrario, llamamos paciente especial a aquel que presenta signos y síntomas que lo alejan de la normalidad, sea de orden físico-mental o sensorial, así como de comportamiento, que para su atención exige maniobras, conceptos, equipamiento y personas de ayuda especiales, con capacidad de atender en el consultorio las necesidades que estos generan. Es decir, que escapan a los programas y rutinas estándar que se llevan a cabo para el mantenimiento de la salud bucodental de la población, según expresa el Dr. Clemente Ravaglia (fig. 9-8).

La salud bucal de los llamados “pacientes especiales” solo se puede mantener mediante un trabajo en equipo entre el odontólogo, los padres y/o familiares, y todo el equipo de salud y rehabilitación, todos los días y desde la primera infancia.



FIG. 9-8. Atención de pacientes especiales.

La atención odontológica a pacientes especiales debe realizarse con enfoque familiar y enfoque de riesgo, teniendo como punto de partida el diagnóstico de salud familiar.

La ausencia de programas de atención odontológica es evidente; por ello la inquietud de realizar actividades junto a alumnos y docentes, de promoción, prevención y recuperación de la salud bucal, destinada a este grupo poblacional. La Asociación Argentina de Odontología para personas con Discapacidad (AAODI) busca difundir la problemática de las personas con discapacidad con respecto a la odontología, organiza y participa de actividades científicas multidisciplinarias sobre el tema.

Odontofobia

Muchos pacientes que acuden al consultorio han tenido que vencer algunos temores para poder dejarse atender por el odontólogo. Tienen problemas bucales que deben ser resueltos, pero hay muchos factores que les generan resistencia a ser tratados en el consultorio.

El principal factor es el miedo. Miedo al dolor, a las agujas, al turno, a perder el control, a sentirse “clavado” en el sillón dental.

Muchos estudios han intentado fundamentar este miedo, a veces desmedido, de los pacientes a acudir a sus revisiones periódicas con el odontólogo. Al parecer, su etiología es multifactorial; comprende un 37% (según estudio Sanitas) el miedo intrínseco al dolor del propio tratamiento, un 32% malas experiencias anteriores, un 22% el ruido de los instrumentos, un 7% no soportar el olor y un 2% la posición inclinada y con la boca abierta que mantienen durante la intervención.

El miedo frente al tratamiento odontológico puede ser conocido o no por el paciente.

Haber tenido dolor en tratamientos anteriores, terminar perdiendo una pieza dentaria, no haber sido bien informados sobre las consecuencias de un tratamiento pueden dejarle al paciente el temor o la resistencia a ser tratado en situaciones posteriores.

En algunos casos, las personas evitan pisar un consultorio odontológico porque sus miedos son tan grandes que prefieren tener dolor y molestias en su boca antes que atenderse.

Entre los temores más comunes que sufren las personas frente al cuidado bucal están los siguientes:

- **Miedo al odontólogo:** miedo al profesional, al poder que posee sobre los pacientes cuando están indefensos sentados en el sillón dental (fig. 9-9). Miedo a que haga cosas que las personas no consienten que se les hagan. En estos casos, el profesional puede hablar con el paciente para disipar muchas dudas, preguntarle a qué le teme y discutirlo antes de comenzar el tratamiento.
- **“Mis dientes son lo peor que el dentista ha visto”:** es un miedo muy común y el principal factor de no acudir al consultorio. Hay personas que se avergüenzan tanto de sus dientes que no quieren abrir sus bocas durante la consulta. El uso del humor y una buena cuota de paciencia dan buenos resultados en estos casos. No conviene avasallar al paciente ni presionarlo a hacer algo que lo avergüence más; de lo contrario se puede perder un paciente antes de comenzar a tratarlo.



FIG. 9-9. Muchos pacientes deben vencer numerosos temores para poder ser atendidos.

- **Colocar cosas en la boca:** es otro miedo muy frecuente. La colocación de pastas de sabores extraños, rollos de algodón, instrumental puede generar mucho temor. En estos casos, cabe recordarle al paciente que todo el día estamos colocando cosas en nuestras bocas: desde comida y bebida, caramelos o chicles, pasta dental y cepillo. De pequeños, fueron introduciendo gradualmente el uso de cuchara, vaso, cepillo dental; por lo tanto en estos casos el profesional también deberá actuar mesuradamente y, con previas explicaciones, ir introduciendo elementos e instrumentales en la boca despacio y cuidadosamente.
- **Miedo al dolor:** la odontología ha avanzado tanto en los últimos años que ya podemos hablar de un alto porcentaje de tratamiento sin molestias ni dolor. El paciente podrá conocer todos los avances que se han hecho en el área de anestesia

bucal si el profesional se toma el tiempo de explicárselo o de ir anestesiando gradualmente las zonas requeridas para el tratamiento.

- **Miedo a las agujas:** este miedo se relaciona con el anterior. Se puede colocar gel o aerosoles para dormir un sector y luego aplicarle la aguja con el tubo de anestesia. Existen hoy en día diversos tratamientos efectivos para controlar y superar el miedo a las agujas, como TFT, EMDR, desensibilización sistemática, que realizan especialistas en el tema (por lo general, psicólogos o psiquiatras), que pueden recomendarse en casos extremos de fobia a las agujas.
- **Sentirse clavado en el sillón dental:** la sola idea de sentirse atrapado y restringido en los movimientos durante un tiempo considerable mientras se está sentado en el sillón dental puede generar un intenso miedo o gran ansiedad. En estos casos, suele ayudar decirle al paciente que, si siente mucha ansiedad, se le permite levantarse o que se mueva un poco en determinados momentos del tratamiento. Dar cierta libertad de movimiento puede ayudar a aliviar este miedo.

En conclusión, el modelo de **odontología centrada en el paciente** descrito en este capítulo es una forma de trabajar con el paciente con eficacia y precisión en los tratamientos, pero sin perder de vista que el profesional está tratando con personas totales, con una historia personal, que sufren, tienen temores y ansiedades. La entrevista clínica es la forma de comprender todos estos aspectos de los pacientes y le dará al odontólogo la información necesaria para atender a todos sus pacientes con cordialidad, seguridad y responsabilidad; para poder comprender mejor a pacientes particulares como son los pacientes adultos mayores, la particular necesidad de los niños; para reconocer los trastornos de ansiedad y cómo afectan a las personas dificultando el tratamiento odontológico; para identificar las barreras para los pacientes con necesidades especiales; para lograr un buen manejo del dolor y de la odontofobia, y realizar de esta manera tratamientos exitosos con una consiguiente duradera relación profesional.

RESUMEN CONCEPTUAL

- **Odontología centrada en el paciente.** Uno de los puntos fuertes del odontólogo general es la atención longitudinal del paciente, lo cual le da la posibilidad de explorar problemas complejos a lo largo del tiempo. El objetivo de la odontología centrada en el paciente sería el conocimiento de la persona total y que entre odontólogo y paciente se establezca un campo común compartiendo el poder y la responsabilidad del tratamiento.
- **La relación paciente-profesional.** El primer encuentro debe ser la oportunidad para conocer tanto la historia odontológica del paciente como también otros datos de su historia personal. Hay información que el paciente omite o

da por entendida. Las condiciones internas del entrevistado como miedo, ansiedad o rechazo, entre otras, influye en la conducta del paciente. El odontólogo debe ser capaz de transmitir su humanidad al paciente.

- **Manejo del paciente anciano.** El odontólogo debe conocer sus diversos problemas odontológicos y generales de salud, para poder abordar el cuidado bucal en forma completa y eficiente. El adulto mayor es un paciente que necesita de cuidados odontológicos especiales. Debe evaluar el impacto de sus patologías en su actividad social, función oral y estado de salud general, y mantener un contacto directo con el equipo médico-asistencial que los atiende.

- **Tratamiento con niños.** El cuidado de la relación paciente-profesional, cuando el paciente es un niño, será en gran parte responsable del éxito del tratamiento. El vínculo establecido con los padres será de suma importancia. Calidad de tratamiento, seguridad, comunicación, confianza y motivación son los aspectos claves a tener en cuenta en el manejo de pacientes niños. Una de las principales técnicas del manejo del comportamiento es Decir-Mostrar-Hacer. **Consiste en** permitir que el paciente conozca con atención qué procedimientos se le van a realizar.
- **Trastornos de ansiedad en el consultorio.** Las personas que padecen de trastornos de pánico y ansiedad deberían recibir tratamiento psiquiátrico y psicológico adecuado para poder realizar sus tratamientos odontológicos en tiempo y forma, de lo contrario, la sintomatología que padecen estas personas puede desencadenarse en la consulta misma, e impedir el buen cuidado bucal.
- **Pacientes especiales y discapacitados.** Llamamos “paciente especial” a aquel que presenta signos y síntomas que lo alejan de la normalidad, ya sea de orden físico-mental o sensorial o de comportamiento. Su atención exige maniobras, conceptos, equipamiento y personas de ayuda especiales, con capacidad de atender en el consultorio las necesidades que estos generan. Es decir que escapan a los programas y rutinas estándar que se llevan a cabo para el mantenimiento de la salud bucodental de la población.
- **Odontofobia.** Muchos pacientes que acuden al consultorio han tenido que vencer algunos temores para poder dejarse atender por el odontólogo. Miedo a las agujas, a quedarse clavado en el sillón dental, al dolor, miedo a que le coloquen cosas dentro de su boca, son entre otros, los miedos más comunes que experimentan los pacientes que acuden a tratamientos odontológicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Aberasturi A. La importancia y el significado de la dentición en el desarrollo humano. *Odontología Panamericana* 1973;1:1-14.
- Aberasturi A. Trastornos emocionales en el niño vinculados con la dentición. Buenos Aires: *Revista Odontol Arg* 1951;39(8):357.
- AAODI en <http://www.aaodi.org.ar/index.html>; 2011. Barreras frente al tratamiento dental en ancianos. En: http://www.infomed.es/seger/revistas/vol1_num3/formc4.html; 2011.
- Cantale C. Medicina centrada en el paciente. Bibliografía Curso de Medicina Familiar Shering Plough, clase 3, mayo de 2003.
- Cárdenas Jaramillo, D. Fundamentos de Odontología: Odontología pediátrica, Código de Ética del Colegio de Odontólogos de la Pcia. de Buenos Aires, 2010.
- Comunicación odontólogo-paciente-geriatra. En: http://www.infomed.es/seger/revistas/vol1_num3/formc4.html; 2011.
- Entrevista e historia clínica. En: *El Médico Interactivo*. www.medynet.com/elmedico/aula2003; julio de 2003. www.formacionodontologica.com; 2011.
- Kreisler D. Relación paciente-profesional: La odontología frente a los cambios operados en el mercado actual de salud. En: <http://freeservers.com/relacionpp.htm>; julio de 2003.
- Kulich KR, Berggren U, Hallberg LR A qualitative analysis of patient-centered dentistry in consultations with dental phobic patients. *J Health Commun* 2003(Mar-Apr);8(2):171-87.
- La odontofobia causa un alto porcentaje de bajas laborales. En: www.formacionodontologica.com; 2011.
- Levin L. ¿Qué significa el diente para el ser humano? Apuntes sobre odontopediatría, 2003.
- Levin L. Primera entrevista. Plan de tratamiento. La consulta de urgencia. Apuntes sobre odontopediatría, 2003.
- Levin L. El miedo al dentista y cómo manejarlo. Apuntes sobre odontopediatría, 2003.
- Méndez Alí R. Relación paciente-profesional, cap. 3. En: Barrancos Monney JC. *Operatoria dental: Restauraciones*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1988.
- Newsome, P. The Patient-Centred Dental Practice. *Br Dent J* 2001.
- Quintero, M. Actitud del odontólogo hacia los niños y adolescentes discapacitados en: *Acta Odontol Venezolana* 2005;43:35.
- Ravaglia C. Aspectos psicoclínicos para la atención odontológica de los pacientes con discapacidad. http://www.webodontologica.com/odon_arti_asp_rav.asp; 2000.
- Roisimblit R, Paszucki L. La atención odontológica del anciano. En: www.dentistasperu.com; julio de 2003.
- Solecki A. www.beyondfear.org, www.simply4u.co.uk; julio de 2003.
- Vargas P. Medicina centrada en el paciente. Centro Privado de Medicina Familiar. Material de capacitación profesional, 2001.
- Weston, MW et al. *Patient Centered Medicine—Transforming the clinical method*. Sage, 1995.

PARTE

II

MATERIALES DENTALES Y TECNOLOGÍAS APLICADAS

PARTE

II

MATERIALES DENTALES Y TECNOLOGÍAS
APLICADAS – 227

10 Organismos de control de materiales
y la odontología restauradora – 229

Marcela Rizzo

11 La amalgama – 233

Ricardo L. Macchi

12 Ionómeros vítreos – 241

María José Molina

13 Resinas compuestas – 249

María Emilia Iglesias

14 Adhesión a la estructura dentaria – 259

María Emilia Iglesias

15 Unidades de polimerización – 269

María Emilia Iglesias

16 Láser en odontología – 275

Leonardo Stiberman

ORGANISMOS DE CONTROL DE MATERIALES Y LA ODONTOLOGÍA RESTAURADORA

MARCELA RIZZO

INTRODUCCIÓN

El control de materiales es llevado a cabo por organismos que colaboran en la protección de la salud humana, para asegurar la calidad de los productos de su competencia: medicamentos, alimentos, productos médicos, reactivos de diagnóstico, cosméticos, suplementos dietarios y productos de uso doméstico (**recuadro 10-1**).

En Argentina, el organismo encargado es la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT) (**fig. 10-1A y B** y **recuadro 10-2**), donde un cuerpo de profesionales y técnicos trabajan con tecnología moderna para cumplir con los procesos de autorización, registro, normatización, vigilancia y fiscalización de los productos, tales como medicamentos, alimentos, productos médicos y odontológicos, reactivos de diagnóstico, cosméticos, suplementos dietarios y productos de uso doméstico.

Depende técnica y científicamente de las normas y directivas que le imparte la Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos del Ministerio de Salud, con un régimen de autarquía económica y financiera. En este marco, la ANMAT tiene como objetivo principal "... garantizar que los medicamentos, alimentos y dispositivos médicos a disposición de la población posean eficacia (cumplimiento del objetivo terapéutico, nutricional o diagnóstico), seguridad (alto coeficiente beneficio/riesgo) y calidad (respondan a las necesidades y expectativas de la ciudadanía)...".

ORGANISMOS

Dentro de los organismos que comprende se encuentran la dirección de tecnología médica (la cual se ocupa de controlar la calidad de los productos médicos, los cuales incluyen los de

RECUADRO 10-1. AGENCIAS REGULATORIAS DE AMÉRICA

En muchos países existen agencias regulatorias que realizan actividades similares a las que desempeña la ANMAT en la Argentina. En América disponemos de estas instituciones:

- Brasil: ANVISA (Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria)
- Venezuela: Ministerio de Salud
- Uruguay: Ministerio de Salud Pública
- Cuba: CECMED (Centro para el Control Estatal de Medicamentos, Equipos y Dispositivos Médicos)
- Estados Unidos: FDA (*Food and Drug Administration*)

- Colombia: INVIMA (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos)
- México: COFEPRIS (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios)
- Canadá: *Health Canada*
- Chile: Instituto de Salud Pública
- Ecuador: INH (Instituto Nacional de Higiene)
- Perú: DIGEMID (Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas)

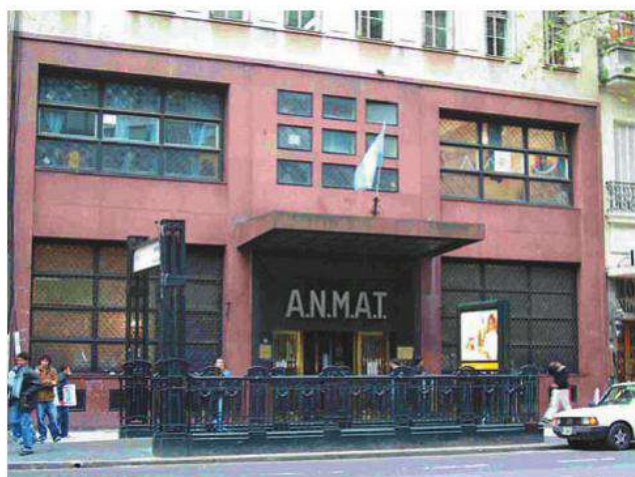


FIG. 10-1. A. Entrada de la sede de la ANMAT, en la ciudad de Buenos Aires. **B.** Logo de la institución.

uso odontológico, así como también las actividades, procesos y tecnologías que se realizan en función de la elaboración, fraccionamiento, importación, exportación y depósito de dichos productos) y la dirección de evaluación de medicamentos, la cual realiza las acciones tendientes a la evaluación clínica de los medicamentos, tanto en la etapa previa a la inscripción en el registro como en el período de poscomercialización.

El trabajo de la dirección de tecnología médica es garantizar la seguridad y eficacia de los productos médicos de uso odontológico, armar una red de protección que vigila a los productos médicos de uso odontológicos (fabricados o importados) y que la información proporcionada por el fabricante sea veraz y completa (rótulos y/o instrucciones de uso).

PRODUCTOS MÉDICOS DE USO ODONTOLÓGICO

El término “producto médico” (**producto sanitario**) comprende una amplia gama de productos, desde un simple trozo de gasa hasta un tomógrafo helicoidal o una máquina de hemodiálisis. Es un producto para la salud tal como un equipamiento, un aparato, un material, un artículo o un sistema de uso o aplicación médica, odontológica o laboratorio, destinado a la prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación o anti-concepción y que no utiliza medio farmacológico, inmunológico o metabólico para realizar su función principal en seres humanos. Puede, entretanto, ser auxiliado en su función, por tales medios.

No todos los productos de uso en odontología son regulados por la dirección de tecnología médica, ya que no todos son

Por ejemplo, los anestésicos son medica-

mentos, mientras que los dentífricos y colutorios son productos de higiene.

El producto debe ser diseñado y fabricado de forma tal que su utilización no comprometa el estado clínico y seguridad de los pacientes, ni la seguridad y salud de los operadores o, en su caso, de otras personas

. Los posibles riesgos existentes deberán ser reducidos a un nivel aceptable, compatibles con un nivel elevado de protección de la salud y de la seguridad. Cualquier efecto adverso deberá constituir un

Es responsabilidad del odontólogo verificar que los productos médicos que utiliza estén aprobados por ANMAT, negarse a utilizar productos no aprobados (rol de garante). Hay que recordar que está prohibido a los odontólogos utilizar productos no aprobados (Ley 17132, artículo 30, inciso 10), pues de lo contrario se exponen a sanciones administrativas, éticas y gremiales, así como también a la condena judicial por inobservancia de los deberes a su cargo y a la exclusión de la cobertura del seguro de mala praxis.

Por todo ello la ANMAT recomienda a los profesionales odontólogos que eviten la compra de productos medicodontológicos no autorizados, ya sea por Internet o por otras vías ilegítimas de comercialización.

ODONTOVIGILANCIA

En el 2011, la ANMAT creó el Programa de Odontovigilancia. El programa tendrá como función recoger, evaluar y organizar

RECUADRO 10-2. PÁGINA WEB DE ANMAT

La página web de la ANMAT (www.anmat.gov.ar) es un documento público que presenta información acerca de este organismo de manera clara, ordenada, sencilla y accesible. Concentra un gran caudal de información actualizada día a

día, lo que la convierte en el canal más ágil para acceder a las últimas novedades institucionales. Permite realizar trámites y consultas **a más de 15 bases de datos de la institución** y un archivo de la legislación actualizado día a día.

la información sobre los eventos adversos de los productos médicos de uso odontológico, luego de su autorización y durante su comercialización, con el fin de garantizar su calidad, eficacia y seguridad.

La dirección de tecnología médica de esta administración nacional funcionará como efector central del programa, que impulsará la organización de una red de odontovigilancia integrada por efectores periféricos primarios. Estos serán definidos por los ministerios de salud provinciales y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

La norma contempla también la creación de un Comité Asesor en Odontovigilancia. Se invitará a constituir este comité asesor a los representantes de las facultades de Medicina, Farmacia y Bioquímica, Ingeniería y Odontología de la Universidad de Buenos Aires (UBA), así como también de la Confederación Odontológica de la República Argentina (CORA), de la Asociación Odontológica Argentina (AOA) y de la Academia Nacional de Odontología, entre otras entidades.

Cada dirección posee su sistema de vigilancia: farmacovigilancia, tecnovigilancia y vigilancia alimentaria. La tecnovigilancia constituye una herramienta indispensable para el control y fiscalización de los productos médicos. Permite la detección temprana de incidentes, eventos adversos y/o inesperados de productos en la etapa de uso extendido de estos. Es el conjunto de procedimientos que permiten reunir información acerca de los *eventos adversos y fallas de calidad*.



Lo principal que el odontólogo debe controlar al realizar una compra de un producto es lo siguiente:

- a) Verificación del producto odontológico (equipamiento, materiales, instrumental etc.).
- b) Descripción correcta en factura y/o remito, incluyendo lote y nombre comercial de los productos.

RECOMENDACIONES PARA LA COMPRA SEGURA DE PRODUCTOS MÉDICOS DE USO ODONTOLÓGICO

A continuación se mencionan algunas recomendaciones dirigidas a las entidades públicas y privadas de salud para minimizar los riesgos en la adquisición de productos médicos, con el fin de evitar ser defraudados con productos ilegítimos.

1. **Las empresas importadoras de productos médicos, sin excepción, deberán contar con habilitación por Disposición ANMAT 2319/02 TO 2004) y registro de sus productos por Disposición ANMAT 2318/02 TO 2004).**
2. **Las empresas fabricantes de productos médicos que elaboren sus productos con destino al tránsito interprovincial deberán contar con el certificado de BPF y registro de sus productos por Disposición ANMAT 2318/02 (TO 2004).**
3. **La compra/venta de productos médicos deberá efectuarse a establecimientos habilitados por la autoridad sanitaria de cada provincia, siempre que la legislación provincial así lo prevea. Se aconseja solicitar al distribuidor una nota emitida por el establecimiento elaborador o importador de los productos a adquirir, que certifique el vínculo existente respecto del distribuidor.**
4. **Aquellas empresas fabricantes de productos médicos que cuenten únicamente con habilitación provincial no podrán comercializar sus productos fuera del territorio de la provincia autorizante.**

Evaluación de la documentación

Los rótulos de los productos médicos deben contener la siguiente información (**recuadro 10-3**):

- **Información en idioma castellano.**
- **Instrucciones de utilización en envase (podrán no incluirse en los productos de clase I y II).**
- **La información para el uso del producto médico por unidad de venta (en envase primario o en el envase secundario o comercial).**
- **Incorporar informaciones complementarias para la especificidad del producto.**
- **Razón social y dirección del fabricante y del importador, si corresponde.**
- **Información estrictamente necesaria para que el usuario pueda identificar el producto y el contenido del envase.**
- **Si corresponde, la palabra “estéril”.**
- **El número de lote precedido por la palabra “lote” por o el número de serie, según corresponda.**
- **Fecha de fabricación y plazo de validez o fecha antes de la cual deberá utilizarse el producto médico para tener plena seguridad.**
- **Indicación de un solo uso (cuando corresponda).**
- **Las condiciones específicas de almacenamiento, conservación y/o manipulación del producto.**
- **Instrucciones específicas para operaciones y/o uso del producto médico.**

RECUADRO 10-3. CONTROL DE LOS RÓTULOS

Se recomienda verificar que en todos los rótulos correspondientes a cada producto contengan la leyenda “Autorizado por la ANMAT PM-legajo de la empresa-número de producto”. (Disp. 4831/05) y la siguiente información, como mínimo:

1. **La razón social y dirección del fabricante y también del importador, si se trata de un producto importado.**

2. **El código del lote precedido por la palabra “lote” o el número de serie según corresponda.**
3. **Si corresponde, fecha de fabricación y plazo de validez o la fecha antes de la cual deberá utilizarse el producto médico para tener plena seguridad.**
4. **Nombre del director técnico.**

- Las condiciones específicas de almacenamiento, conservación y/o manipulación del producto.
- Instrucciones específicas para operaciones y/o uso del producto médico.
- Cualquier advertencia y/o precaución que deba adoptarse.
- Si corresponde, el método de esterilización.
- Nombre del responsable técnico legalmente habilitado para la función.
- Número de registro del producto médico: "Autorizado por A.N.M.A.T. – P.M. [legajo]-[N° de producto]".
- Establecer un sistema de calidad, registro de diseño, registro maestro y proveer documentación que permita su trazabilidad.
- Demostrar el cumplimiento de los Requisitos Esenciales de Seguridad y Eficacia (RESE).

Por lo expuesto, es necesario que los profesionales odontólogos recuerden también que la legislación que regula el ejercicio profesional prohíbe la utilización de productos ilegítimos y prevé sanciones para quien infrinja la normativa vigente. Ello conlleva además el riesgo de suspensión de la cobertura de los seguros de responsabilidad profesional y de incurrir en mala praxis.



Los profesionales de la salud, incluyendo a los odontólogos, son el primer eslabón de las cadenas de vigilancia que permite a la autoridad sanitaria proteger la salud y seguridad de pacientes y usuarios.

Son obligaciones de los titulares de registro de los productos:

- Realizar ensayos técnicos y clínicos.
- Cumplir normas específicas de calidad internacionales (ISO, IRAM, etc.).
- Cumplir con las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF), las cuales son verificadas por la ANMAT mediante inspecciones periódicas.

RESUMEN CONCEPTUAL

- El control de materiales es llevado a cabo por organismos que colaboran en la protección de la salud humana, para asegurar la calidad de los productos de su competencia: medicamentos, alimentos, productos médicos, reactivos de diagnóstico, cosméticos, suplementos dietarios y productos de uso doméstico.
- Es responsabilidad del odontólogo verificar que los productos médicos que utiliza estén aprobados por ANMAT.
- Lo principal que el odontólogo debe controlar al realizar una compra de un producto es la verificación del producto odontológico (equipamiento, materiales, instrumental etc.) y la descripción correcta en factura y/o remito, incluyendo lote y nombre comercial de los productos.

CAPÍTULO

11

LA AMALGAMA

RICARDO L. MACCHI

INTRODUCCIÓN

La amalgama se emplea como material restaurador en odontología desde hace más de cien años y, a pesar de su antigüedad, sigue siendo objeto de estudio en su aplicación en diversas situaciones que requieren prestación profesional.¹

LA ALEACIÓN PARA AMALGAMA

Una aleación metálica a base de plata constituye el polvo que, al ser mezclado con mercurio, genera una serie de reacciones que determinan el endurecimiento o fraguado de la masa plástica obtenida inicialmente.

Para lograr un resultado final acorde con las necesidades mecánicas de un material para restauraciones dentales, la plata es combinada con otros metales. El estaño y el cobre son los componentes fundamentales que se combinan con la plata. Las cantidades relativas y forma en que se incorporan en la preparación de la aleación son fundamentales para el logro de las propiedades finales más apropiadas. Los productos hoy

utilizados contienen una cantidad de cobre significativamente mayor que la que durante largos primeros tiempos fue considerada conveniente (con un porcentaje en masa menor que el 6%), por lo que son todavía hoy mencionados como “con alto contenido de cobre”.²

La aleación resultante es transformada en partículas de tamaño regulado, ya sea a través del fresado de un lingote original o desde la misma obtención de la aleación cuando se pulveriza en estado líquido para solidificar en forma de partículas de forma aproximadamente esférica. En la preparación industrial para su posterior uso en la clínica odontológica se combinan tamaños y formas de partículas según las características de la manipulación y de las propiedades finales deseadas (**fig. 11-1**).

LA REACCIÓN ENTRE LA ALEACIÓN Y EL MERCURIO

La reacción entre la aleación y el mercurio conduce a la formación de fases metálicas sólidas. Con la composición considerada

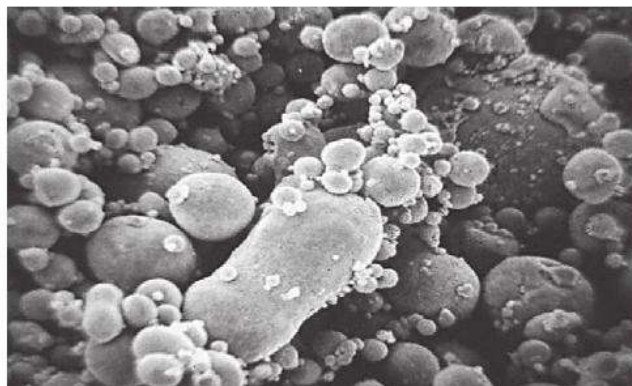


FIG. 11-1. A. Aleación para amalgama, partículas irregulares, tipo convencional. B. Aleación para amalgama, partículas esferoidales. (MEB, gentileza del doctor J. W. Osborne, Universidad de Indiana, EE. UU.)

más favorable (“alto contenido de cobre”), se forman una fase de mercurio y plata (conocida metalúrgicamente como “fase gamma 1”) y otras entre los demás componentes, sin involucrar el mercurio.³

Se evita, con las formulaciones hoy habituales, la formación de un compuesto de mercurio con estaño (metalúrgicamente, fase gamma-2 del correspondiente sistema de metales), que no resulta conveniente para el comportamiento del producto final en el medio bucal.⁴

En síntesis, en la estructura final de la amalgama preparada se distinguen núcleos constituidos por las partículas originales y por una matriz con fases de plata y mercurio (gamma-1) y de cobre y estaño (**figs. 11-2 y 11-3**).

PROPIEDADES

Propiedades físicas

La amalgama es ópticamente opaca y buena conductora térmica y eléctrica; debido a esta última propiedad, en algunas situaciones clínicas puede ser necesario recurrir a la protección del órgano dentinopulpar con materiales aislantes antes de proceder a la inserción de la amalgama.

El coeficiente de variación dimensional térmica es más elevado que el de la estructura dentaria (aproximadamente el doble). Sin embargo, ello no se traduce en un inconveniente significativo. De la misma forma, también carece de significado clínico la ligera contracción (a veces, ligera expansión) que se produce durante el endurecimiento.

Propiedades mecánicas

Las propiedades mecánicas que cabe esperar en la amalgama son las características de las fases metálicas conocidas como

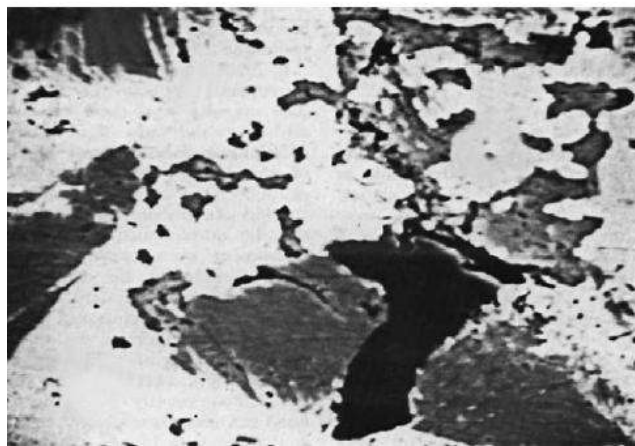


FIG. 11-2. Fotografía obtenida mediante microanálisis por sonda electrónica de una amalgama ya fraguada que contenía aleación convencional de limaduras finas (N). Se observan las diferentes fases, en tonos de gris según su estructura atómica. γ , fase gamma; γ_1 , fase gamma-1; γ_2 , fase gamma-2; ϵ , fase épsilon (CuSn). Las áreas negras irregulares son poros. (Según Mahler y col. J Dent Res 1984; 63:921).

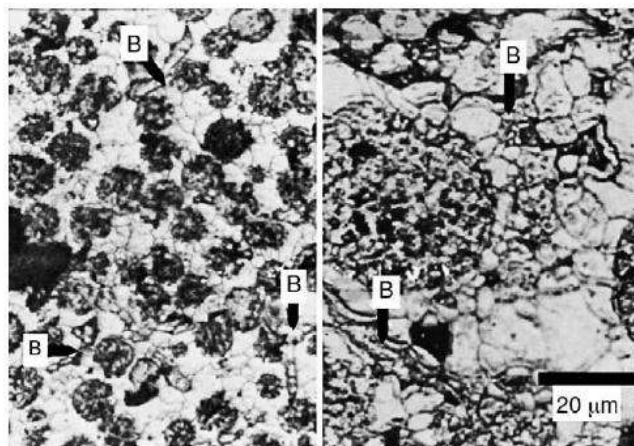


FIG. 11-3. Fotografía obtenida sobre probetas de amalgama elaboradas con aleación esferoidal. *Izquierda:* con partículas pequeñas (9 a 14 μm). *Derecha:* con partículas grandes (45 a 75 μm). Estructura observada con microscopio óptico y superficie grabada. Las letras **B** indican la fase γ_2 . (Según Wing y Ryge. J Dent Res 1965; 44:1325).

“compuestos intermetálicos,” que constituyen su estructura final: una rigidez relativamente elevada, un buen comportamiento ante tensiones compresivas e, inversamente, una resistencia relativamente baja ante tensiones traccionales.

Estos aspectos deben ser tomados en cuenta en el diseño de una preparación cavitaria para recibir una amalgama, y esta debe asegurar que no existan espesores excesivamente delgados de material (imposibilidad de preparar biseles, que llevarían a su fractura [**fig. 11-6**]) y que la restauración esté protegida. Fundamentalmente, esto se logra asegurando la existencia de mayor volumen de material en las zonas expuestas a tensiones traccionales (p. ej., el istmo de unión entre la caja oclusal y la caja proximal en una preparación compuesta de clase 2).

Además, vale la pena remarcar el comportamiento viscoelástico de la amalgama, que se manifiesta como una deformación permanente cuando la estructura es sometida a tensiones pequeñas (inferiores al límite proporcional) durante lapsos relativamente prolongados y se designa habitualmente con el término *creep*.

El *creep* es algo más marcado en las amalgamas que contienen bajo contenido de cobre, y no lo es tanto en las actuales “con alto contenido de cobre”.⁵

Estabilidad química

La presencia de fases metálicas (y, especialmente, de fases metálicas diferentes) en un medio como el bucal crea la posibilidad de que se produzcan procesos de alteración y corrosión química y galvánica con disolución de esas fases. En las actuales amalgamas la presencia de alto contenido de cobre evita la formación del producto de reacción entre mercurio y estaño (fase conocida como “gamma-2”), significativamente corrosible en el medio bucal.⁶

Las reacciones químicas que se producen en la interfaz amalgama-diente contribuyen a que se genere un sellado marginal

(ausencia de filtración marginal) en las restauraciones una vez transcurrido un tiempo de su confección⁷ (fig. 11-4).

Importancia clínica del *creep* y de la corrosión

Las reacciones asociadas con la corrosión generan fuerzas sobre la estructura de la amalgama. Estas fuerzas son débiles, pero constantes y, por ende, pueden producir *creep*. Si este es significativo, como sucedía en las aleaciones con bajo contenido de cobre, la restauración se deforma y se separa de la estructura dentaria. Esa separación se traduce en una desadaptación marginal y finalmente en la fractura de los márgenes cuando la amalgama está en zonas de oclusión. Estas fracturas marginales son detectables clínicamente por observación directa o con instrumentos de exploración⁸⁻⁹ (figs. 11-5 y 11-6).

MANIPULACIÓN

La selección de una aleación para amalgama adecuada y la de mercurio adecuadamente puro deben ser complementadas con una correcta manipulación.

La manipulación debe asegurar una amalgama correctamente adaptada a la preparación cavitaria, con un mínimo de contenido final de mercurio (máximo posible de núcleos y mínimo posible de matriz en la estructura final) y lo más densa posible (sin poros). Para ello la amalgama debe ser adecuadamente condensada en la cavidad utilizando el máximo de presión posible: condensadores delgados y mucha fuerza. Debe tenerse presente que la mayor plasticidad de las mezclas preparadas a partir de aleaciones de partículas esferoidales exige que se reduzca esa presión aumentando el diámetro del instrumento y disminuyendo la fuerza utilizada. Además, se requiere una acción lateral en la conden-

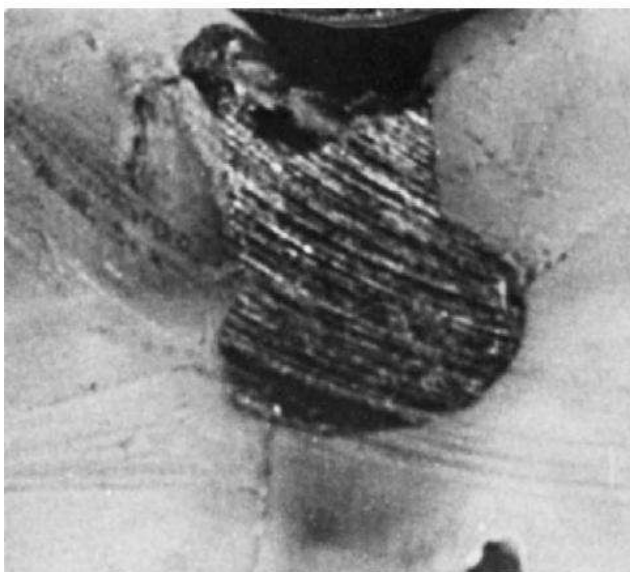


FIG. 11-4. Los compuestos de reacción entre la amalgama y el medio bucal se instalan en la interfaz entre la obturación y la cavidad (corte de una restauración defectuosa que muestra migración de iones hacia el diente).

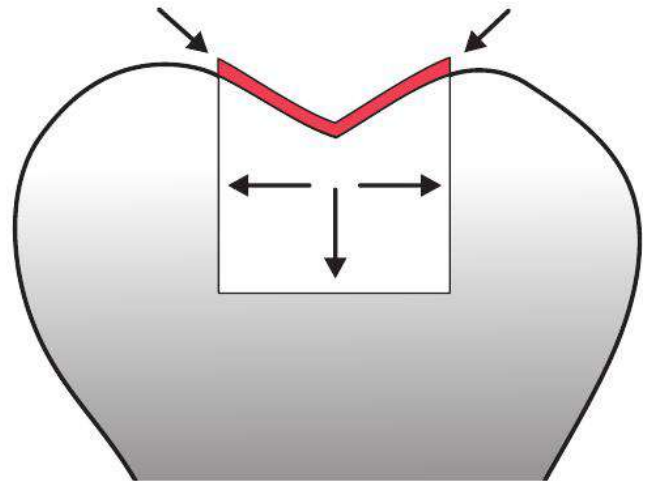


FIG. 11-5. Las tensiones producidas por la corrosión en la interfaz amalgama-diente hacen que la restauración se extruya debido a su *creep* y se produzca la fractura marginal.

sación para asegurar la adaptación de una amalgama “esférica” a todas las paredes de la cavidad.

Por estos motivos muchos profesionales evitan el uso de aleaciones de partículas solamente esféricas y prefieren las de partículas irregulares o con mezcla de tipos de partículas.

Una amalgama mal condensada tiene una adaptación deficiente y, como durante la condensación se retira mercurio de la mezcla, es más débil por la menor presencia relativa de núcleos en la estructura. Además, contiene mayor cantidad de poros, lo que también la debilita y la hace más susceptible a la corrosión.

Solo es posible condensar adecuadamente una mezcla de amalgama si esta es correctamente mezclada con el mercurio. Por eso, la amalgamación o trituración es otro paso importante en la manipulación. El uso de amalgamadores mecánicos eficientes es útil porque permite obtener con mayor facilidad una correcta masa plástica con un mínimo de mercurio.

El uso de mezcla manual (hoy poco frecuente) obliga a emplear un mayor contenido inicial de mercurio para lograr plasticidad y posibilidad de condensación posterior. Esto hace necesaria su posterior eliminación.

En la situación clínica debe asegurarse la utilización de técnicas que permitan obtener la relación aleación/mercurio adecuada a la técnica de mezcla a emplear. A su vez, esta última debe ser eficiente para que luego se pueda completar el trabajo con una correcta condensación.

El tallado posterior de la forma anatómica puede ser seguido con un pulido una vez completado el endurecimiento (generalmente se realiza en una sesión operatoria posterior), aunque especialmente en las amalgamas “con alto contenido de cobre” no resulta imprescindible para asegurar el éxito clínico de la restauración.¹⁰

En resumen, debe tenerse presente que la aleación para amalgama y mercurio adecuadamente producidos industrialmente deben ser complementados con una correcta técnica de preparación de la amalgama y la inserción en una cavidad apropiadamente diseñada y preparada. Si todo esto se combina

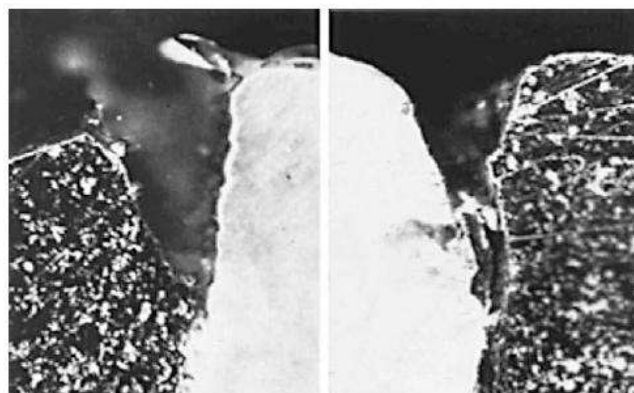
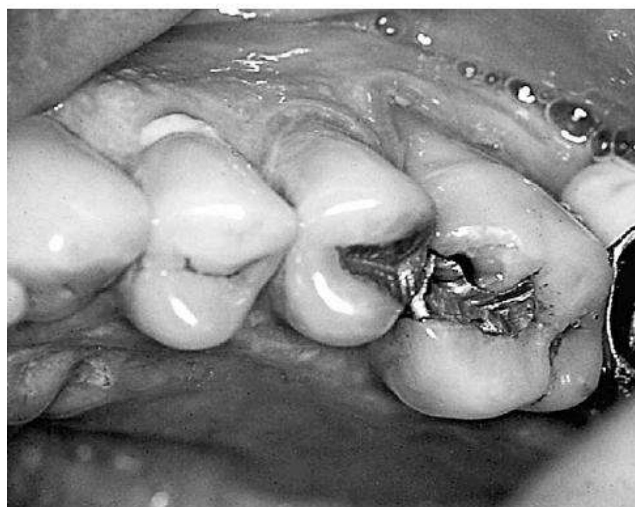


FIG. 11-6. A. Se observa una restauración deficiente en 26 con fractura marginal y reinicio de la caries. En 25 se observa una buena restauración sin fractura marginal. **B.** Corte de la fractura marginal visto con el microscopio óptico (10x). (Según Jørgensen. Acta Odont Scand 1965;23:347.)

con un diagnóstico clínico correcto que conduzca a una adecuada indicación de la amalgama como material de restauración, puede preverse un resultado final satisfactorio en cuanto a un resultado inmediato y a la durabilidad de la restauración realizada.

LA AMALGAMA EN LA ACTUALIDAD

La estética y la cosmética rigen muchos de los procedimientos que encara la odontología restauradora en esta primera parte del siglo XXI. **En ese contexto parecería que el uso de la amalgama debe ser totalmente desplazado por otras alternativas.**

De ser absoluta esta aseveración, no tendría sentido continuar incluyendo la capacitación en la aplicación de la amalgama en los programas de formación de grado y posgrado, ni su indicación en la planificación de la atención odontológica en programas asistenciales públicos y privados.

La literatura científica reciente cubre distintos aspectos relacionados con el análisis de esta disyuntiva. De estos surge que no debe hacerse una decisión sobre políticas educativas y asistenciales teniendo en cuenta solo los aspectos ópticos asociados con la estética y con la cosmética dental.

El análisis de la eficacia, eficiencia y efectividad alcanzadas con el empleo de las alternativas terapéuticas permite realizar un estudio más profundo de la problemática y posibilita encarar decisiones sobre la base de criterios más racionales.

Amalgama y toxicidad

Desde la introducción de la amalgama en la práctica odontológica fueron cuestionados los posibles efectos tóxicos que produce la incorporación del elemento mercurio que contiene en la economía de los seres vivos. Sin embargo es escasa la evidencia científica que permita asociar enfermedades sistémicas crónicas con la presencia de restauración con amalgama en bocas de individuos.¹¹

Luego de haber sido empleada en el trabajo odontológico durante más de 150 años, existe solo alguna limitada evidencia de alguna asociación con casos de esclerosis múltiple y menos aún en relación con las enfermedades de Alzheimer o de Parkinson. Las referencias asociadas con fatiga crónica o con problemas renales no están sustentadas por evidencias serias.¹²

La evidencia disponible demuestra que de las restauraciones de amalgama se libera mercurio, fundamentalmente a partir de la acción mecánica del medio bucal, y que ese elemento es incorporado al organismo.¹³ **La cantidad de mercurio en orina está correlacionada** en forma directa con la cantidad de restauraciones de amalgama presentes en la boca. Sin embargo, esa cantidad de restauraciones debería ser de varios centenares para alcanzar un nivel de mercurio sistémico que se aproxime a los valores considerados de riesgo por organismos internacionales relacionados con la salud.¹⁴⁻¹⁵

Ante los infundados temores acerca de la toxicidad de la amalgama, es importante también tener presente que se ha acumulado abundante información sobre los posibles efectos biológicos no deseables producidos por la alternativa a esa acción terapéutica representada por la indicación de uso de composites o de resinas reforzadas.¹⁶

Tampoco parecen estar sustentados los comentarios sobre los posibles efectos del mercurio en los profesionales y auxiliares que trabajan con amalgama. Las únicas excepciones a estos datos pueden encontrarse en algunos casos de baja frecuencia vinculados con reacciones de tipo alérgico, pero que también podrían ser atribuibles a otros metales presentes en la amalgama. Además en un estudio reciente se analizó si la exposición de personal femenino relacionado con tareas odontológicas podría traducirse en un posible riesgo de abortos espontáneos. Solo se encontró un ligero incremento en ese riesgo y atribuible no solo al contacto con la amalgama, sino también a sustancias desinfectantes y a algunos compuestos a base de acrilatos.¹⁷

La información incluida en los párrafos anteriores surge de estudios fundamentalmente observacionales, por lo que su confiabilidad o su validez interna pueden ser cuestionadas. En los últimos años

se ha hecho pública información que surge de dos estudios clínicos controlados y aleatorizados que confirman los datos ya conocidos. Esos estudios fueron llevados a cabo con pacientes de corta edad, de Boston (EE. UU.) y en un caso de Lisboa en el otro.¹⁸⁻²¹

El objetivo de estas investigaciones fue comparar diversas variables vinculadas con el comportamiento neurofisiológico y con la función renal en niños asignados a dos grupos en función de su tratamiento dental mediante restauraciones con amalgama o con composite. Entre los estudios mencionados se incluyeron más de 1.000 niños de hasta 10 años de edad en los cuales se realizó un seguimiento durante entre 5 y 7 años. Solo se encontraron diferencias estadísticamente significativas para los valores de mercurio en orina con valores más elevados en el grupo que había recibido restauraciones con amalgama. Los estudios neurológicos, de nivel intelectual, de comportamiento visual y motor y de nivel de velocidad de respuesta neuromotora no arrojaron diferencias significativas. En ambos estudios se concluyó que la decisión sobre el empleo de amalgama o composite cuando las necesidades terapéuticas plantean esta disyuntiva no debe estar basada en la toxicidad del mercurio, sino en otros criterios. Una observación colateral de importancia registrada en el estudio de Lisboa fue que los integrantes de grupo con restauraciones con composite necesitaron, a lo largo de un período de cinco años, 50% más tratamiento adicional que el grupo con restauraciones con amalgama.

Toda esta información acumulada ha conducido a que diversas instituciones²²⁻²⁴ **hayan realizado declaraciones y publicado documentos** dirigidos a los profesionales y al público en general. Todos estos coinciden en que las restauraciones con amalgama pueden ser consideradas seguras en cuanto a sus efectos toxicológicos en adultos y niños de 6 y más años de edad. En uno de estos²² **documentos se comenta**, además que, si bien el mercurio de las restauraciones con amalgama de una madre que amamanta puede ser transferido a su hijo, las cantidades que ello representa están por debajo de lo que se considera un límite aceptable para el cuidado de la salud.

Amalgama y medioambiente

No solo ha existido preocupación por el efecto que la presencia de mercurio en la amalgama dental puede producir en los pacientes que la incorporan a su medio bucal. Otras consideraciones que pueden llegar a ser tanto o más significativas en su importancia están referidas a la influencia que la manipulación del material puede producir en el medio ambiente global, y no solo al del ámbito profesional (clínica o consultorio dental).

La posibilidad de contaminación ambiental por parte del empleo de la amalgama dental reconoce por lo menos dos orígenes, además de los relacionados con la producción industrial del mercurio.²⁶⁻²⁷

Uno de estos se genera por la posibilidad de que el mercurio presente en las restauraciones realizadas con amalgama pase al medioambiente cuando son cremados cadáveres de individuos que las portaban. Se ha detectado la presencia de ese metal en zonas próximas a crematorios y ha sido cuantificada la magnitud de contaminación anual que puede producirse en función de la frecuencia de uso del material restaurador. Es posible actuar en

la prevención del efecto incorporando filtros o sustancias absorbentes del vapor de mercurio en los crematorios.

Otra fuente posible de contaminación está generada por deficiencias en el cuidado de la manipulación del material y su descarte en la red cloacal a la que está conectado el ambiente clínico.²⁸ **Han sido realizadas mediciones para detectar la presencia** de contaminación con mercurio de las zonas aledañas a clínicas odontológicas, y se ha cuantificado la carga contaminante que genera el no utilizar medios adecuados de descarte de restos de amalgama dental y de mercurio.

Esta información lleva a recomendaciones sobre prácticas apropiadas para la manipulación del material durante el trabajo odontológico.²⁹ **Dentro de esas prácticas se incluye el equipar** las clínicas odontológicas con dispositivos separadores de mercurio que evitan su pasaje al sistema cloacal y, a través de este, al medioambiente. En algunos países ese equipamiento es obligatorio en las unidades dentales y se han realizados estudios para la valoración de su acción.³⁰⁻³¹

Todas las consideraciones que han sido presentadas indican que la decisión de utilizar o no la amalgama como elemento restaurador en un paciente no deben pasar por el temor a la toxicidad del mercurio ya que sus efectos pueden ser debidamente controlados.

El estudio realizado en Lisboa²⁰ **concluye que seleccionar** amalgama o alternativas no pasa por criterios toxicológicos relacionados con el mercurio, sino que debe tenerse en cuenta que, en este, seleccionar amalgama o alternativas no pasa por criterios toxicológicos relacionados con el mercurio. Esto representa analizar no solo el comportamiento biológico del material, sino también su desempeño clínico.

Valoración de resultados clínicos

El resultado clínico del tratamiento con amalgama puede ser evaluado en cuanto a la durabilidad o al tiempo de supervivencia de las restauraciones confeccionadas con aquella. Según las condiciones en que se realice esa evaluación, se puede hablar de eficacia, efectividad o eficiencia en el resultado.³²

En relación con el trabajo en atención de salud, se conoce como eficacia el grado en el que una intervención produce un efecto beneficioso bajo condiciones ideales.

En este sentido ha sido publicada una cantidad relativamente elevada de investigaciones en centros asistenciales académicos, que constituyen ensayos clínicos controlados en pacientes específicamente seleccionados que tuvieron por finalidad última comparar el resultado clínico obtenido con amalgama con el obtenido con otra opción terapéutica, generalmente una resina reforzada o composite.

A principios del corriente siglo, una revisión sistemática resume la información hasta entonces disponible a partir de más de doscientos trabajos de investigación clínica analizados.³³

Como resultado de ello fue calculada una tasa media de supervivencia para las restauraciones de amalgama de 95,4% a los cinco años y de 79,7% a los 10 años, mientras que, para las restauraciones de composites, la supervivencia media a los 5 años fue calculada en un 78,2%. En función de ello puede considerarse

que la posibilidad de supervivencia de un composite a los cinco años es similar a la de una amalgama a los diez.

Investigaciones recientes³⁴⁻³⁵ **mantienen la tendencia mostrada** que favorece las restauraciones de amalgama en cuanto a durabilidad, especialmente en casos que abarcan más de una superficie dentaria. Es interesante destacar que del conjunto de estudios de evaluación a largo plazo surge que, en condiciones de trabajo óptimas, las restauraciones del sector posterior de la cavidad realizadas tanto con amalgama como con composites tienen una durabilidad mayor que la que era informada en el siglo pasado. Por otro lado, también surge de estos que, en condiciones de práctica clínica habitual, ambos tipos de restauraciones tienen menor durabilidad que la que se encuentra en los estudios controlados.

Esta última consideración lleva a la utilidad del análisis de la efectividad que, también en el campo de la atención de la salud, es considerada como el grado en que una intervención específica produce el efecto esperado, cuando se aplica en condiciones habituales.

Los registros de atención odontológica que se pueden llevar a cabo en servicios de atención centralizada de gestión pública o privada han permitido obtener información de este tipo. Así, en uno de estos³⁶, **realizado sobre miles de restauraciones con amalgamas y con composites**, se concluyó que las amalgamas habían tenido una probabilidad de sobrevida ligeramente mayor que la de los composites, y se sugirió que debería informarse a los pacientes que una restauración con composite podría no durar tanto como una de amalgama, pero es una alternativa aceptable.

En otra publicación³⁷ **se analizó el trabajo de odontólogos de un servicio de salud pública durante 15 días**, evaluando el momento de reemplazo de restauraciones, y se encontró para el momento de reemplazo de restauraciones una mediana de 16 años para las de amalgama y una de 6 para las de los composites.

CONCLUSIONES

Estas condiciones de durabilidad en circunstancias de trabajo habitual deben ser trasladadas a analizar el tema con criterio de eficiencia, que se considera que es el poder y facultad para ob-

tener un efecto determinado con la mejor relación entre costos o riesgos y los beneficios.

El análisis de costos de un tratamiento, en este caso restaurador, puede ser de importancia relativa cuando su financiamiento es decidido en última instancia por el paciente en trato directo con el profesional. Un determinado paciente puede aceptar, e incluso preferir, encarar un costo mayor si así obtiene una prestación que considera más apropiada.

El tema es de importancia crucial, en cambio, cuando se debe tomar la decisión de qué prestaciones financiar dentro de un sistema de salud que tiene un monto de recursos definido y con el cual se pretende cubrir de manera lo más amplia posible las necesidades de salud de beneficiarios.

La decisión mencionada debe ser tomada en términos no solo de los costos que representa concretar la prestación, sino también de los costos de su repetición en función de la necesidad de reatamiento al cabo de un determinado lapso. A partir de los datos de la revisión sistemática ya mencionada³³, **se ha calculado que el composite es entre 1,5 y 3,5 veces más caro que la amalgama para generar un diente/año restaurado.**

Otra publicación³⁸ **concluye que, en servicios de salud escandinavos**, el mayor costo teórico por año de funcionamiento se registraba en las restauraciones con composite y el menor con las de amalgama.

En la misma línea de análisis, y tomando como base datos de un seguro de salud en Estados Unidos, se concluyó que prohibir el uso de amalgama tendría un impacto sustancial en el nivel de inversión necesaria para la atención odontológica; disminuiría la posibilidad de cobertura y aumentaría la cantidad de enfermedad sin tratar.³⁹

Estas consideraciones indican, como lo han manifestado (entre otras) instituciones como la Federación Dental Internacional,⁴⁰ la Academia Nacional de Odontología de la República Argentina⁴¹ y la Asociación Odontológica Argentina,⁴² **que la decisión final relacionada con el uso o no de la amalgama en una población determinada debe tener en cuenta la necesidad de cubrir las necesidades de salud y debe ser tomada en el marco de una política específica de atención que tienda a eliminar progresivamente la carga de enfermedad y, por ende, la cantidad de tratamiento restaurador requerido.**

RESUMEN CONCEPTUAL

- Aunque la amalgama se emplea como material restaurador en odontología desde hace más de cien años, sigue siendo de aplicación en diversas situaciones de tratamiento de las lesiones producidas por la caries dental.
- Las propiedades del producto final de la reacción entre la aleación para amalgama y el mercurio han sido profusamente estudiadas y se conoce la relación de algunas de estas, como el *creep* y la corrosión, con el comportamiento clínico de las restauraciones confeccionadas con el material.
- La evidencia disponible indica que las restauraciones con amalgama pueden considerarse seguras desde el punto de vista toxicológico pero, dado que requieren manipulación de mercurio, debe tenerse en cuenta que su aplicación puede representar una fuente de contaminación del medioambiente.
- Si bien la estética y la cosmética rigen muchos de los procedimientos que encara la odontología restauradora actual, solo estudios que incluyan el análisis de la eficacia y efectividad (así como la eficiencia) permiten encarar decisiones sobre la sustitución absoluta de la amalgama por materiales alternativos.

- Aun cuando diversas alternativas terapéuticas pueden brindar resultados satisfactorios, debe tenerse en cuenta que, cuando se analiza el costo de realización y durabilidad de las restauraciones, la amalgama resulta ser la opción más conveniente en cuanto al rendimiento de los recursos destinados a la atención de la salud.
- La decisión final relacionada con el uso o no de la amalgama debe ser tomada en el marco de una política específica de atención que asegure el marco de atención odontológica más conveniente a la población junto con la necesidad de prevención de la contaminación ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- Greener EH. Amalgam-yesterday, today and tomorrow. *Oper Dent* 1979;4:24-35.
- Macchi RL. Materiales dentales. 4.ª ed. Bs. As: Ed. Médica Panamericana, 2007.
- Mahler DB. Dental amalgam. En: Craig RG (ed.), *Dental materials review*, Ann Arbor, The Univ of Mich, 1977.
- Sarkar NK, Greener EH. Absence of the gamma-2 phase in amalgam with high copper concentration. *J Dent Res* 1972;51:1511.
- Osborne JW, Phillips RW, Norman RD, Swartz ML. Static creep of certain commercial amalgam alloys. *J Am Dent Assoc* 1974; 89:620-2.
- Mahler DB, Adey JD, Marek M. Creep and corrosion of amalgam. *J Dent Res* 1982;61:33-5.
- Swartz ML, Phillips RW. In vitro studies on the marginal leakage of restorative materials. *J Am Dent Assoc* 1961;62:141-51.
- Jørgensen KD. The mechanism of marginal fracture of amalgam. *Acta Odont Scand* 1965;23:347-89.
- Mahler DB, Terkla LG, Van Eysden J, Reibick MH. Marginal fracture versus mechanical properties of amalgam. *J Dent Res* 1970;49:1452-7.
- Letzel H, Vrijhoef MMA. The influence of polishing on the marginal integrity of amalgam restorations. *J Oral Rehabil* 1984;11:89-94.
- Osborne JW, Albino JE. Psychological and medical effects of mercury intake from dental amalgam. A status report for the American Journal of Dentistry. *Am J Dent* 1999;12:151-6.
- Bates MN. Mercury amalgam dental fillings: an epidemiologic assessment. *Int J Hyg Environ Health* 2006;209:309.
- Mitchell RJ, Osborne PB, Haubenreich JE. Dental amalgam restorations: daily mercury dose and biocompatibility. *J Long Term Eff Med Implants* 2005;15:709-21.
- Mackert JR Jr, Berglund A. Mercury exposure from dental amalgam fillings: absorbed dose and the potential for adverse health effects. *Crit Rev Oral Biol Med* 1997;8:410-36.
- Brownawell AM, Berent S, Brent RL, Bruckner JV, Doull J, Gershwin EM, Hood RD, Matanoski GM, Rubin R, Weiss B, Karol MH. The potential adverse health effects of dental amalgam. *Toxicol Rev* 2005;24:1-10.
- De Moor R, Delmé K. Noir ou blanc—L'amalgame est-il 'out'? 1ère partie. Amalgame ou composite: lequel de ces deux matériaux est le plus délétère? *Rev Belge Med Dent* 2008;63(4):128-34.
- Lindbohm ML et al. Occupational exposure in dentistry and miscarriage. *Occup Environ Med* 2007;64:715-6.
- Bellinger DC, Trachtenberg F, Barregard L, Tavares M, Cernichiari E, Daniel D, McKinlay S. Neuropsychological and renal effects of dental amalgam in children: a randomized clinical trial. *JAMA* 2006; 295:1775-83.
- Bellinger DC, Daniel D, Trachtenberg F, Tavares M, McKinlay S. Dental amalgam restorations and children's neuropsychological function: the New England Children's Amalgam Trial. *Environ Health Perspect* 2007;115:440-6.
- DeRouen TA, Martin MD, Leroux BG, Townes BD, Woods JS, Leitão J, Castro-Caldas A, Luis H, Bernardo M, Rosenbaum G, Martins IP. Neurobehavioral effects of dental amalgam in children: a randomized clinical trial. *JAMA* 2006;295:1784-92.
- Woods JS, Martin MD, Leroux BG, DeRouen TA, Leitão JG, Bernardo ME, Luis HS, Simmonds PL, Kushleika JV, Huang Y. The contribution of dental amalgam to urinary mercury excretion in children. *Environ Health Perspect*. 2007;115:1527-31.
- Food and Drug Administration, USA Government. About Dental Amalgam Fillings. <http://www.fda.gov/MedicalDevices/ProductsandMedicalProcedures/DentalProducts/DentalAmalgam/ucm171094.htm>. [Acceso marzo 17, 2011].
- Federation Dentaire Internationale. Seguridad de la Amalgama Dental. 1997; <http://www.fdiworldental.org/sites/default/files/statements/Spanish/Safety-of-dental-amalgam-2007-Sp.pdf>. September 1997. [Acceso marzo 17, 2011].
- Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks. The safety of dental amalgam and alternative dental restoration materials for patients and users. http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihp/docs/scenihp_o_016.pdf. [Acceso marzo 17, 2011].
- Chin G, Chong J, Kluczevska A, Lau A, Gorjy S, Tennant M. The environmental effects of dental amalgam. *Aust Dent J* 2000;45:246-9.
- Horsted-Bindslev P. Amalgam toxicity-environmental and occupational hazards. *J Dent* 2004;32:359-65.
- Scientific Committee on Health and Environmental Risks. Opinion on the environmental risks and indirect health effects of mercury in dental amalgam. http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scher/docs/scher_o_089.pdf. [Acceso marzo 17, 2011].
- al-Shraideh M, al-Wahadni A, Khasawneh S, al-Shraideh MJ. The mercury burden in waste water released from dental clinics. *SADJ* 2002;57:213-5.
- ADA Council on Scientific Affairs. Dental mercury hygiene recommendations. *J Am Dent Assoc* 2003;134:1498-9.
- Stone ME. The effect of amalgam separators on mercury loading to wastewater treatment plants. *J Calif Dent Assoc* 2004;32:593-600.
- Batchu H, Rakowski D, Fan PL, Meyer DM. Evaluating amalgam separators using an international standard. *Batchu H, Rakowski D, J Am Dent Assoc* 2006;137:999-1005.
- Ruiz Morales A, Morillo Zárate LE. Epidemiología clínica: Investigación clínica aplicada. Buenos Aires, Panamericana, 2004.
- NHS Centre for Reviews and Dissemination. The longevity of Dental Restorations: A Systematic Review; University of York, 2001. http://www.york.ac.uk/inst/crd/CRD_Reports/crdreport19.pdf [Acceso marzo 14, 2011].
- Bernardo M, Luis H, Martin MD, Leroux BG, Rue T, Leitão J, DeRouen TA. Survival and reasons for failure of amalgam versus composite posterior restorations placed in a randomized clinical trial. *J Am Dent Assoc* 2007;138:775-83.
- Mitchell RJ, Koike M, Okabe T. Posterior amalgam restorations—usage, regulation, and longevity. *Dent Clin North Am*. 2007;51:573-89.
- Bogacki RE, Hunt RJ, del Aguila M, Smith WR. Survival analysis of posterior restorations using an insurance claims database. *Oper Dent* 2002;27:488-92.
- Sunnegårdh-Grönberg K, van Dijken JW, Funegård U, Lindberg A, Nilsson M. Selection of dental materials and longevity of replaced restorations in Public Dental Health clinics in northern Sweden. *J Dent* 2009;37:673-8.
- Sjögren P, Halling A. Survival time of Class II molar restorations in relation to patient and dental health insurance costs for treatment. *Swed Dent J* 2002;26:59-66.
- Beazoglou T, Eklund S, Heffley D, Meiers J, Brown LJ, Bailit H. Economic impact of regulating the use of amalgam restorations. *Public Health Rep*. 2007;122:657-63.
- Federation Dentaire Internationale. Resolution on Dental Amalgam. 2009; http://www.fdiworldental.org/sites/default/files/GA.Resolution_02.09.09_ENG.pdf. [Acceso marzo 14, 2011].
- Academia Nacional de Odontología. La amalgama, el trabajo odontológico y el medio ambiente. *Rev Asoc Odontol Argent* 2010; 3:280-1.
- Asociación Odontológica Argentina. Amalgama dental: ¿la última batalla?, Editorial. *Rev Asoc Odontol Argent* 2010;3:193.

CAPÍTULO

12

IONÓMEROS VÍTREOS

MARÍA JOSÉ MOLINA

INTRODUCCIÓN

Los cementos de ionómero vítreo surgieron en el campo odontológico como material de restauración a principios de la década de 1970. Desde sus inicios hasta la actualidad su evolución ha sido constante y ha permitido un amplio campo de aplicación clínica.

En estos cementos el líquido está compuesto por una solución acuosa de polímeros o copolímeros de ácidos alquenoicos, y el polvo, por un vidrio de fluoraluminosilicato con capacidad de incorporar protones en su estructura y liberar iones (principalmente aluminio), para formar las sales determinantes del fraguado del material. Inicialmente se denominaron “cementos de polialquenoato de vidrio”, sin embargo, el término “ionómeros vítreos” está más difundido y responde también a la composición del material: el ionómero se refiere a la presencia de un polímero ionizado en el líquido (ion de un polímero) y la palabra “vítreo” se debe a la composición del polvo.

Por sus características mecánicas, su adhesión a las estructuras dentarias y su potencial preventivo, estos materiales pueden ser utilizados, dependiendo de su consistencia y composición, como sellador, agente cementante, base, relleno o recubrimiento cavitario, para inactivación, reconstrucción de muñones dentarios, restauraciones intermedias y restauraciones definitivas en zonas no expuestas directamente a esfuerzos de oclusión.

A lo largo de este capítulo consideraremos todos los tipos de ionómero vítreo disponibles en la actualidad y sus aplicaciones en la clínica odontológica.

COMPOSICIÓN BÁSICA Y MODIFICACIONES

Los cementos de ionómero vítreo presentan dos elementos fundamentales en su composición: un líquido de ácidos polialquenoicos en suspensión acuosa, que posibilita la adhesión específica a las estructuras dentarias, y un polvo cerámico amorfo

(vidrio-base), que por su estructura puede ser transparente o translúcido, lo que le otorga al material mejores propiedades ópticas que las de otros cementos de estructura multicristalina.

En los **ionómeros vítreos convencionales** el polvo está compuesto por un vidrio molido de sílice y alúmina cuya proporción es regulada por el fabricante para los distintos usos clínicos. Al vidrio se le incorporan fluoruros para facilitar la fusión de los óxidos de silicio y aluminio. Los componentes se funden a altas temperaturas (de 1.100 a 1.500°C) y, una vez logrado el enfriamiento de la masa fundida, se muele para obtener los distintos tamaños de partículas que, según el producto y su empleo clínico, varía entre los 4 y 50 μm . De acuerdo con la proporción de sílice-alúmina, la temperatura de fusión y el tratamiento térmico realizado industrialmente, los vidrios serán más o menos reactivos. Otros óxidos, como estroncio o bario, son agregados a la mezcla para brindar radiopacidad al producto. Algunos ionómeros pueden adquirirse en distintos matices y para ello incorporan pigmentos en su fórmula.

El líquido está compuesto por una solución acuosa al 40-50% de copolímeros de ácidos alquenoicos: acrílico, maleico e itacónico. También se incorpora a la solución ácido tartárico del 5 al 15%, que actúa prolongando el tiempo de trabajo al captar iones y retrasar la formación de polialquenoatos (sales de ácidos polialquenoicos).

En algunos casos los ácidos polialquenoicos son incorporados al polvo, y el líquido queda formado solo por agua o por agua y ácido tartárico al 10%. Estos materiales reciben el nombre de “anhídros” y de “semianhídros” respectivamente.

En la década de 1980, con el propósito de mejorar la resistencia a la abrasión y a la fractura de los cementos de ionómero vítreo, se fabrican nuevos materiales con el agregado de elementos metálicos en el polvo. Los primeros **ionómeros vítreos modificados con metal** presentaban una fórmula similar a la del ionómero original con la incorporación de una parte de aleación

para amalgama por cada siete partes de polvo (mezcla milagrosa). Luego se comercializaron los **cermets** (cerámico-metálico), en los que se agrega plata sinterizada en el polvo, mientras que el líquido mantiene su fórmula original. Esta modificación produce fundamentalmente un cambio en las propiedades ópticas del material, que pierde la posibilidad de imitar al tejido dentario. A su vez, la evidencia disponible no muestra en general una diferencia significativa con respecto a las propiedades mecánicas.

Un nuevo desarrollo surgió a fines de 1980 con la aparición un nuevo grupo de **ionómeros vítreos modificados con resinas**, también llamados “híbridos o vitroionómeros resina” (**VIR**), que permitió superar algunas limitaciones de los materiales convencionales.

Los ionómeros híbridos presentan propiedades físicas mejoradas, facilidad de manipulación, menor sensibilidad a la humedad y mayor estabilidad química en el medio bucal. Mantienen las mismas ventajas de los ionómeros vítreos convencionales con respecto a la liberación de flúor y a la adhesión a las estructuras dentarias.

Los ionómeros híbridos o vitroionómeros resina poseen una disolución relativamente lenta del polvo en el líquido y una lenta reacción ácido-base, que se complementa con la unión de las moléculas de ácido polialquenoico a través de un mecanismo de polimerización por adición. De esta manera el material permite disponer de un mayor tiempo de trabajo y de un endurecimiento rápido del material.

El líquido de los ionómeros vítreos modificados con resinas contiene una solución acuosa de moléculas de ácidos policarboxílicos o polialquenoicos con grupos adicionales vinílicos y moléculas hidrófilas con dobles ligaduras, como el hidroxietilmetacrilato (HEMA), también con capacidad de polimerizar por adición.

En el polvo, además del vidrio, se incorporan sustancias iniciadoras de la polimerización. Al mezclar ambos componentes, se inicia una lenta reacción ácido-base, que luego se complementará con una polimerización al abrirse las dobles ligaduras de los ácidos polialquenoicos y de las moléculas de HEMA.

En los ionómeros modificados con resinas fotopolimerizables, se agregan al polvo iniciadores del tipo dicetona-amina. En el caso de los ionómeros modificados con resinas autopolimerizables, los agentes iniciadores son peróxidos, y su activación se realiza a través de aminas incorporadas al líquido.

Algunos ionómeros híbridos incluyen ambos tipos de iniciadores en su fórmula y pueden ser activados físicamente por acción de una luz y químicamente en aquellas zonas donde la luz no llega, y completar siempre la maduración del material por la progresión de la reacción ácido-base característica.

La inclusión de la nanotecnología en el campo odontológico posibilitó la reciente comercialización de un nuevo ionómero híbrido en versión pasta-pasta. Se trata de un **nanoionómero** compuesto por un polvo de vidrio de fluoraluminosilicato y un líquido basado en copolímeros de ácido acrílico e itacónico con monómeros de resina tipo BisGMA, TEGDMA, PEGDMA y HEMA con el agregado de nanorrellenos y nanoclusters que constituyen hasta dos tercios del peso del material. Este material

se caracteriza por su alta estética y pulido, y por la liberación sostenida de fluoruros.

A partir de la necesidad de materiales con características específicas para aplicar a las técnicas de restauración atraumática (ART), son ideados los **cementos de ionómero vítreo de alta densidad, que son cementos de ionómero vítreo convencionales** con propiedades físicas y mecánicas mejoradas. Se caracterizan por liberar altas cantidades de flúor y endurecer más rápido que los cementos de ionómero vítreo convencionales. Los cambios en la fórmula incluyen la incorporación de vidrios más reactivos con menor tamaño de partícula y con mayor relación polvo /líquido.

CLASIFICACIÓN

De acuerdo con lo expuesto, podemos dividir los cementos de ionómero vítreo según su composición y reacción de endurecimiento en dos grupos (**cuadro 12-1**):

- **Ionómeros vítreos convencionales o tradicionales.**
- **Ionómeros vítreos modificados con resinas.**

Los **ionómeros vítreos convencionales** son aquellos que endurecen exclusivamente por reacción ácido-base. Según la composición del líquido, estos cementos pueden ser comunes, anhidros y semianhidros.

Los ionómeros vítreos modificados con metal, cermets y los ionómeros de alta densidad también son cementos convencionales por presentar reacción de fraguado ácido-base.

Los **ionómeros vítreos modificados con resinas**, también llamados “ionómeros híbridos” o “vitroionómeros resina” (**VIR**), poseen la reacción ácido-base característica de los cementos y, debido a su composición, complementan el endurecimiento del material a través de una reacción de polimerización por adición. Pueden ser autopolimerizables, fotopolimerizables, o ambos.

REACCIÓN DE FRAGUADO

Los ionómeros vítreos convencionales basan su endurecimiento en una reacción ácido-base y en la formación de una sal de aluminio, que da por resultado una estructura nucleada.

La reacción se inicia al mezclar los componentes. El ácido ataca el vidrio, y se produce una degradación en su superficie y la liberación de iones metálicos. El vidrio incorpora protones y forma un gel de sílice alrededor de las partículas; se liberan calcio, estroncio, cinc, aluminio, sodio y flúor. Los cationes calcio, estroncio, cinc y aluminio reaccionan con los grupos carboxílicos (COO-) formando sales que, al aumentar en concentración, precipitan y determinan el fraguado del material. Durante la reacción, entre el 20 y el 30% del vidrio se disuelve. La estructura final del cemento fraguado está formada por partículas de vidrio sin disolver que permanecen como relleno, rodeadas por un hidrogel de sílice y por una matriz salina.

El fraguado inicial se completa en pocos minutos, de 6 a 8 desde el comienzo de la mezcla. Inicialmente se forma una matriz de polialquenoato de calcio, de estroncio o de cinc, dependiendo de la composición del material. La reacción de fraguado continúa hasta el fraguado final o maduración química, en la que los iones

CUADRO 12-1. IONÓMEROS VÍTREOS. CLASIFICACIÓN, COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES BÁSICAS

CEMENTOS DE IONÓMERO VÍTREO		POLVO	LÍQUIDO	REACCIÓN	PROPIEDADES
CONVENCIONALES	COMUNES	Vidrio de sílice y alúmina Fluoruros óxidos (Sr, Ba, Ca) y pigmentos	Copolímeros de ácidos polialquenoicos (acrílico, maleico, itacónico) Ácido tartárico Agua	Ácido-base	- Adhesión a tejidos dentarios - Módulo de elasticidad similar a la de la dentina - Acción remineralizante
	DE ALTA DENSIDAD	Vidrio mejorado, partículas de menor tamaño, con refuerzo metálico			- Mayor velocidad de fraguado - Alta liberación de fluoruros - Mejores propiedades mecánicas
	MODIFICADOS CON METAL (CERMET)	Incorporación de partículas metálicas por sinterización			- Mejores propiedades mecánicas - Estética deficiente
MODIFICADOS CON RESINAS	AUTOCURABLE FOTOCURABLE CURADO DUAL	Vidrio de sílice y alúmina Fluoruros óxidos (Sr, Ba, Ca) y pigmentos + iniciadores de la polimerización	Copolímeros de ácidos polialquenoicos con grupos vinílicos, moléculas de HEMA y agua	Ácido-base + polimerización por adición	- Mayor estabilidad química - Mayor tenacidad - Mayor tiempo de trabajo - Menor tiempo de fraguado - Mejores propiedades ópticas

calcio son reemplazados por iones aluminio. Este proceso de formación de la **matriz de polialquenoato de aluminio es muy lento** y suele ocurrir a lo largo de las primeras 24 horas, en las cuales es muy importante mantener el balance hídrico del material. El ionómero es altamente sensible a la pérdida o absorción de agua y no debe ser expuesto sin protección al medio bucal para evitar la degradación y eventual pérdida del material. Para impedir esto último, se utilizan adhesivos y resinas de fotocurado o barnices de protección.

Los ionómeros híbridos son menos sensibles a la humedad; también poseen una reacción de fraguado ácido-base, un requisito para considerarlos dentro del grupo de los ionómeros vítreos,

y a su vez también endurecen por un mecanismo de polimerización. Dependiendo del producto, la polimerización puede ser activada químicamente al mezclar los componentes en aquellos ionómeros vítreos modificados con resinas autopolimerizables o físicamente en los modificados con resinas fotopolimerizables. Algunos productos presentan ambas posibilidades. En los materiales modificados con resinas autopolimerizables, ambas reacciones ácido-base y polimerización comienzan al mismo tiempo. Al utilizar ionómeros modificados con resinas fotopolimerizables, el operador puede controlar con más comodidad el tiempo de trabajo ya que estos materiales presentan una reacción ácido-base más lenta. El endurecimiento inicial del material se produce por la activación de la polimerización al exponer el material a la fuente de luz, mientras que la maduración y resistencia final dependen de la reacción ácido-base.

USOS Y APLICACIONES CLÍNICAS

De acuerdo con su composición y consistencia, los cementos de ionómero vítreo pueden ser aplicados en diversas situaciones clínicas (**cuadro 12-2; figs. 12-1 a 12-3**) y clasificados como ionómeros para restauraciones, bases o rellenos, linnings, sellado de fosas y fisuras, reconstrucción de muñones y fijación de restauraciones rígidas.

En algunos textos se dividen en 3 grupos: **tipo I** para cementado o fijación de restauraciones rígidas, **tipo II** para restauraciones directas y reconstrucción de muñones y **tipo III** para recubrimiento o *lining*.

Los ionómeros para restauraciones se utilizan fundamentalmente en restauraciones definitivas de lesiones cervicales

**FIG. 12-1.** Cemento de ionómero vítreo convencional para cementado.

CUADRO 12-2. EJEMPLOS DE IONÓMEROS VÍTREOS CONVENCIONALES Y MODIFICADOS CON RESINAS

Indicación	Material	Producto	Fabricante
CEMENTADO	Cemento de ionómero vítreo convencional	Fuji I	GC corporation
		Ketac cem	3M Espe
		Meron Ac	Voco
		Riva luting	SDI
	Cemento de ionómero vítreo convencional (anhidro)	Aqua cem	Dentsply
	Cemento de ionómero vítreo (HÍBRIDO)	Relyx luting	3M ESPE
		Fuji plus	GC
RESTAURACION	Cemento de ionómero vítreo convencional	Fuji II	GC
		Ketac fil	3M ESPE
		Ionofil pus	Voco
		Fuji cap II	GC
	Cemento de ionómero modificado con metales	Chelon silver	3M ESPE
		Ketac silver aplicap	3M ESPE
		Riva silver	SDI
		Vitremer	3M ESPE
	Cemento de ionómero vítreo híbrido	Fuji II LC	GC
		Photac fil	3M ESPE
		Fuji IX	GC
	Cemento de ionómero vítreo convencional de alta viscosidad	Ketac Molar	3M ESPE
		Chem flex	Dentsply

o de zonas no expuestas directamente a esfuerzos oclusales. Pueden utilizarse ionómeros vítreos convencionales, ionómeros modificados con resinas o ionómeros vítreos de alta densidad. Estos últimos materiales están especialmente indicados para los tratamientos restauradores atraumáticos, en cuyo caso también se realizan con estos restauraciones definitivas en piezas temporarias, restauraciones intermedias, inactivaciones y selladores

Para relleno o base cavitaria, se utilizan ionómeros convencionales o modificados con resinas en espesores mayores que 0,5 mm.

Para recubrimiento o liner se aplican ionómeros modificados con resinas en espesores menores que 0,5 mm, para luego restaurar con resinas reforzadas.

Los ionómeros indicados para cementado se caracterizan por su alta fluidez; pueden ser de tipo convencional o modificado con resinas, lo que permite una mayor resistencia y menor solubilidad. Se utilizan para la fijación de restauraciones indirectas (incrustaciones, coronas, puentes) y bandas de ortodoncia. Algunas marcas comerciales le agregan al producto el sufijo “cem” o “luting”.



FIG. 12-2. Cemento de ionómero vítreo convencional de alta densidad.

PROPIEDADES

Los ionómeros vítreos poseen características que los distinguen de otros cementos y permiten su amplia utilización en el campo odontológico.

Son materiales biocompatibles con las estructuras dentarias. Numerosas investigaciones han demostrado la inocuidad de estos cementos para el tejido pulpar. El cemento solo puede actuar como irritante por una inadecuada proporción polvo-líquido o un mezclado incorrecto del material o durante las primeras etapas del fraguado por acción del ácido poliacrílico, pero esa acidez disminuye con el tiempo, y el alto peso molecular de las moléculas impide que el líquido difunda a través de los túbulos dentinarios.



Según los estudios observados, no existe riesgo de sensibilidad posoperatoria en la utilización de ionómeros vítreos como base o lining si existe al menos 1 mm de dentina remanente entre el fondo de la preparación y la cavidad pulpar.



FIG. 12-3. Cemento de ionómero vítreo convencional para base.

Su capacidad de liberar fluoruro le brinda potencial cariostático, remineralizante y antibacteriano; a su vez, por su capacidad de actuar como reservorio de fluoruro, se consideran materiales bioactivos o inteligentes ya que interactúan con el medio.

El flúor es incorporado como fundente durante la fabricación del material y es liberado por las partículas de vidrio al mezclarse con el ácido polialquenoico sin participar en la reacción de fraguado del material.

La liberación de fluoruro es muy alta durante la reacción ácido-base y durante las primeras semanas posteriores a la colocación del material; luego se reduce con el tiempo y se mantiene en un nivel mínimo por meses. Los ionómeros presentan a su vez una capacidad de recarga de estos fluoruros a expensas del hidrogel de sílice, que rodea cada una de las partículas de la estructura fraguada. De esta manera, a través de topicaciones de flúor periódicas, enjuagatorios o la utilización de pastas o geles fluorados, puede mantenerse el reservorio de flúor de estos materiales. La mayor parte de este flúor se libera en forma de fluoruro de sodio, sin producir debilitamiento o degradación del material fraguado.

Los ionómeros modificados con resinas presentan una dinámica de liberación de fluoruros similar a la de los convencionales. La mayor o menor concentración de iones fluoruros dependerá de la composición de cada material en particular; en general, los ionómeros vítreos convencionales y los de alta densidad son los que liberan más flúor al medio bucal.

En estos cementos los valores de rigidez y el coeficiente de variación dimensional térmica son similares a los de la dentina, lo que los convierte en materiales ideales para ser utilizados como base o relleno cavitario. Sin embargo, al ser utilizado en restauraciones extensas, debe tenerse presente su baja resistencia flexural.

Su solubilidad es relativamente baja debido a la formación de sales de aluminio, fundamentalmente en el caso de los ionómeros modificados con resinas, lo que permite realizar con estos restauraciones definitivas. Estas últimas solo están indicadas en zonas de bajo esfuerzo oclusal debido a la baja resistencia del material a la abrasión. Los ionómeros de alta densidad presentan propiedades mecánicas mejoradas con una mayor resistencia al desgaste y a la abrasión.

La presencia de un vidrio amorfo en la composición de los cementos de ionómero vítreo permite lograr en estos buenas propiedades ópticas, que en los cementos modificados con resinas son mejores y más estables que en los convencionales; sin embargo, ambos son menos estéticos que una resina compuesta. El ionómero híbrido de aparición más reciente con agregado de nanorrelleno logra una estética y pulido muy mejorados dentro de los ionómeros vítreos modificados con resinas.

Adhesión a la superficie dentaria

Como cementos a base de ácidos polialquenoicos, los ionómeros vítreos se adhieren químicamente a la estructura dentaria a través de la formación de puentes de hidrógeno entre los grupos carboxílicos del ácido del cemento y iones calcio presentes en esmalte y dentina.



FIG. 12-4. Es conveniente agitar el frasco de polvo para homogeneizarlo.

Cuando el cemento de ionómero vítreo recién espatulado es colocado sobre la superficie dentaria, los iones calcio y fosfato de la hidroxiapatita se desplazan y son absorbidos por el cemento aún sin fraguar. Se forma así una capa intermedia de intercambio iónico formada por los iones calcio y fosfato de la superficie dentaria y aluminio, fluoruro y calcio o estroncio del cemento.



Es necesario que el material entre en contacto con la estructura dentaria cuando aún existen grupos COO-libres sin reaccionar y la mezcla de cemento se muestra con brillo en la superficie. Si el cemento no es utilizado en ese momento, la reacción de fraguado sigue avanzando, la mezcla se torna opaca debido a la ausencia de ácido en la superficie, y la adhesión no se logra.

La resistencia adhesiva del cemento de ionómero vítreo es mayor en esmalte que en dentina por ser el primero un tejido más mineralizado.



FIG. 12-5. Dosificación de polvo y líquido según indicaciones del fabricante.

Para mejorar la adhesión de los cementos de ionómero vítreo a la superficie dentaria, se pueden utilizar soluciones acondicionadoras. Numerosos estudios demostraron que la utilización de soluciones de ácido poliacrílico entre el 10 y el 25% como acondicionador permite aumentar significativamente la resistencia adhesiva de los cementos de ionómero vítreo a dentina.

Los acondicionadores actúan a través de la limpieza de la preparación, la eliminación parcial del barro dentinario, el sellado de los túbulos y el mejoramiento de la adaptación del cemento por aumento de la humectancia.

Algunos cementos de ionómero vítreo modificados con resina incorporan componentes activadores específicos (*primers*) que promueven la adhesión, compuestos en general por una resina hidrófila y un ácido poliacrílico.

MANIPULACIÓN

Los cementos de ionómero vítreo pueden adquirirse tradicionalmente en forma de polvo y líquido. Algunos productos se presentan en cápsulas predosificadas y últimamente en sistemas de 2 pastas.

En la **preparación manual** (figs. 12-4 a 12-8), el polvo y el líquido deben ser dispensados en una loseta de vidrio o bloque de papel encerado provisto por el fabricante inmediatamente antes de comenzar la mezcla. Se debe evitar la exposición prolongada de los componentes dosificados a la intemperie, ya que la captación o pérdida de humedad altera la proporción adecuada. Por el mismo motivo, los recipientes de polvo y líquido deben permanecer siempre bien cerrados una vez utilizados.

Los componentes deben proporcionarse siguiendo las indicaciones del fabricante. Es conveniente agitar el envase de polvo antes de su utilización para homogeneizar las partículas y dispensarlas en primera instancia con el proporcionador provisto para tal fin.

Al dosificar el líquido, se debe evitar la incorporación de burbujas de aire en la gota dispensada; para ello se coloca el frasco gotero primero en posición horizontal y luego lentamente perpendicular a la loseta y a una distancia que permita la salida libre de la gota o gotas necesarias de acuerdo con la medida de polvo.

La mezcla debe realizarse en pequeña superficie y respetando los tiempos indicados por el fabricante. El polvo se incorpora al líquido empleando una espátula plástica o algún metal que no sea afectado por el vidrio (titanio o aceros inoxidables especiales).



Una mezcla correctamente realizada debe presentar un aspecto homogéneo y brillante que indica la presencia de grupos carboxilos libres en su superficie para la adhesión del material a los tejidos dentarios.

Los sistemas pasta-pasta brindan una dosificación más exacta del material que luego debe ser espatulado sobre una loseta o sobre un bloque de papel encerado.



FIG. 12-6. Polvo y líquido dosificados. Dosificación del líquido efectuando inicialmente un movimiento horizontal (A) y luego vertical (B).

Las cápsulas predosificadas simplifican la manipulación y aseguran una correcta proporción polvo-líquido. Para su preparación se debe disponer de un dispositivo de mezclado (amalgamador), donde se colocan las cápsulas y se realiza la mezcla mecánica según las indicaciones del fabricante. Las cápsulas están provistas de un aplicador que permite la colocación directa del material preparado.

En todos los casos, la correcta manipulación, inserción y fraguado del material es indispensable para optimizar las propiedades del cemento.

Es fundamental la mezcla adecuada de los componentes en las proporciones indicadas por el fabricante y, una vez preparado el material, debe ser utilizado de inmediato para asegurar la mayor cantidad de grupos carboxilos disponibles. (La mezcla permanece apta para utilizarse mientras conserve un aspecto brillante.)

Es importante, una vez acondicionada la superficie, recordar que:

El material debe ser aplicado en un solo incremento en el caso de los ionómeros convencionales y de los ionómeros híbridos modificados con resinas de autocurado.

Al utilizar cementos de ionómero vítreo modificados con resinas de fotocurado, estos deben ser colocados por capas de 2 mm de espesor, polimerizando cada una según las instrucciones del fabricante. En caso contrario, se produce una polimerización incompleta por la falta de llegada de la energía lumínica en las capas más profundas del material.

CONCLUSIONES

Mientras que algunos materiales caen en desuso o conservan intactas sus indicaciones clínicas, los cementos de ionómero vítreo han ampliado su campo de aplicación en la odontología a través de los años.

Sus características distintivas, tales como su adhesión específica a los tejidos dentarios, su biocompatibilidad, su capacidad de liberar y reincorporar fluoruros y sus constantes modificaciones y adaptación a los requerimientos clínicos, hacen de estos unos de los materiales más versátiles de la odontología restauradora.



FIG. 12-7. Incorporar el polvo al líquido y realizar mezcla en pequeña superficie.

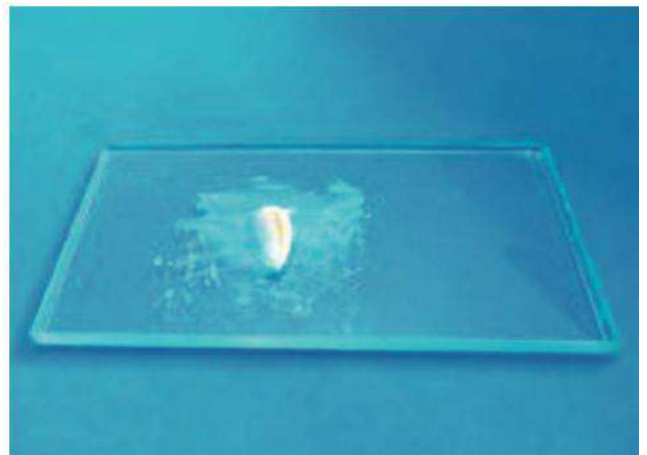


FIG. 12-8. Material preparado: aspecto brillante.

RESUMEN CONCEPTUAL

- **Los ionómeros vítreos son los cementos utilizados con mayor frecuencia en la odontología moderna.**
- **Actualmente el término “cementos de ionómero vítreo”, o “ionómeros vítreos”, se aplica a un grupo de materiales con ciertas características en común que ha ido evolucionando y ampliando su campo de aplicación.**
- **En un principio surgieron los cementos que hoy reciben el nombre de convencionales con formación de sales de aluminio de baja solubilidad por reacción ácido-base.**
- **Con la aparición de los ionómeros modificados con resinas, se agrega a la reacción ácido-base tradicional la posibilidad de polimerizar por adición. Esta modificación permite mejorar la estabilidad química y la manipulación, y conservar las propiedades básicas de los cementos de ionómero vítreo: biocompatibilidad, módulo de elasticidad similar a la dentina, adhesión química a las estructuras dentarias y capacidad de liberar y reincorporar iones fluoruro en su estructura.**
- **Los ionómeros vítreos convencionales e híbridos, a través de modificaciones en su composición y viscosidad, brindan a la práctica odontológica una amplia gama de materiales para ser utilizados con éxito en diversas situaciones clínicas.**

BIBLIOGRAFÍA

- Anusavice K. Ciencia de los materiales dentales de Philips 10.ª edic. Mac Graw-Hill Interamericana, 1998.
- Barrancos Mooney. Operatoria Dental. 4.ª edic. Editorial Médica Panamericana;36:755-70.
- Bowen RL, Marjenhoff W. Dental composites/glass ionomers: The materials. *Adv Dent Res* 1992;6:44-9.
- Cardoso MV et al. Current aspects on bonding effectiveness and stability in adhesive dentistry. *Australian Dent J* 2011;56(1 Suppl): 31-44.
- Carvalho T et al. Shear bond strengths of three glass ionomer cements to enamel and dentine. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2011;16(3):406-10.
- Coutinho E et al. Bonding effectiveness and interfacial characterization of a nano-filled resin-modified glass-ionomer. *Dent Mater* 2009Nov; 25(11):1347-57.
- de Amorim RG, Leal SC, Frencken JE. Survival of atraumatic restorative treatment (ART) sealants and restorations: a meta-analysis. *Clin Oral Investig* 2011;28.
- Francisconi f, Scaffa I. Glass ionomer cements and their role in the restoration of non-cariou cervical lesions. *J Appl Oral Sci* 2009; 17(5):364-9.
- Friedl K, Hiller KA, Friedl KH. Clinical performance of a new glass ionomer based restoration system: A retrospective cohort study. *Dent Mater* 2011;27:1031-7.
- Glasspoole EA, Erickson RL, Davidson CL. Effect of surface treatments on the bond strength of glass ionomers to enamel. *Dent Mater* 2002 Sep;18(6):454-62.
- Graig RG. Restorative Dental Materials. 12.ª ed. 2006;8:173-8.
- Henostroza G. Estética en odontología restauradora. Editorial Médica Ripano, 2006;10:265-309.
- Henostroza G. Adhesión en Odontología Restauradora. 1.ª edic. Editora Maio, 2003;6:139-63.
- Macchi R. Materiales dentales. 4.ª edic. Editorial Panamericana, 2007.
- McLean JW. Clinical applications of glass ionomer cements. *Oper Dent* 1992(Suppl 5);184.
- McCabe JF et al. Smart materials in dentistry. *Australian Dent J* 2011; 56(1 Suppl):3-10.
- McIntyre Lin A, Davidson NS. Studies on the adhesion of glass ionomer cements to dentin. *J Dent Res* 1992;71:1836-41.
- Mickenausch S, Mount G, Yengopal V. Therapeutic effect of glass-ionomers: an overview of evidence. *Australian Dent J* 2011;56:10-5.
- Mitsuhashi A, Hanaoka K, Teranaka T. Fracture toughness of resin-modified glass ionomer restorative materials: effect of powder/liquid ratio and powder particle size reduction on fracture toughness. *Dent Mater* 2003;19:747-57.
- Mount GJ. Glass ionomer cements: Past, present and future. *Oper Dent* 1994;19:82.
- Neelakantan P, John S, Anand S, Sureshbabu N, Subbarao C. Fluoride release from a new glass-ionomer cement. *Oper Dent*. 2011; 36(1):80-5.
- Papacchini F, Goracci C, Sadek FT, Monticelli F, Garcia-Godoy F, Ferrari M. Microtensile bond strength to ground enamel by glass-ionomers, resin-modified glass-ionomers, and resin composites used as pit and fissure sealants. *J Dent*. 2005;33(6):459-67.
- Sidhu SK. Glass ionomer cement restorative materials: a sticky subject? *Australian Dent J* 2011;56(1):23-30.
- Tyas MJ, Burrow MF. Adhesive restorative materials: A review. *Australian Dent J* 2004;49(3):112-21.
- Weiner R. Liners and bases in general dentistry. *Australian Dent J* 2011; 56(1 Suppl):11-22.
- Wiegand A, Buchalla W, Attin T. Review on fluoride-releasing restorative materials--fluoride release and uptake characteristics, antibacterial activity and influence on caries formation. *Dent Mater* 2007; 23(3):343-62.
- Yipa HK, Taya FR, Smales RJ, Pashley DH. Bonding of contemporary glass ionomer cements to dentin. *Dent Mater* 2001;17:456-70.

CAPÍTULO

13

RESINAS COMPUESTAS

INTRODUCCIÓN

Los composites, originalmente llamados “resinas reforzadas” o “resinas compuestas”, son los materiales más utilizados en la actualidad para realizar restauraciones de inserción plástica, e incluso en los últimos años han adquirido una presencia creciente en restauraciones rígidas.

Las resinas reforzadas son materiales compuestos. Están constituidas por dos tipos de materiales diferentes, unidos entre sí, de modo tal que conforman un nuevo tipo de estructura. Sus propiedades dependen de diversos factores como el volumen y las características de cada componente, la distribución y la eficacia de la unión entre ellos.

En el caso de los composites de uso odontológico, el contenido de la jeringa o el **compule (envase de una sola dosis) (fig. 13-1)** está compuesto básicamente por tres elementos de cuya proporción, calidad e interacción dependen las propiedades finales del material, en qué situaciones clínicas podrá ser empleado y la expectativa de longevidad de las restauraciones confeccionadas con este.

Una de las fases (se llamará “fase” a cada uno de los componentes principales) está formada por una resina, es decir, un material orgánico sintético que alcanza el estado sólido mediante una reacción de polimerización. La presencia de esta fase permite obtener una masa con capacidad de pasar de un estado plástico, moldeable, a un estado sólido en condiciones compatibles con el empleo clínico.

El otro componente, habitualmente llamado “relleno”, en algunos composites está constituido por fragmentos de algún material de naturaleza cerámica (vidrios a base de silicatos, yterbio, zirconia, etc.), obtenidos de diferentes formas; en otros, el relleno es más complejo y se analizará en el apartado correspondiente. Finalmente, para permitir la integración de ambos componentes, se realiza, durante la fabricación del material, un tratamiento de la superficie de las partículas de relleno con una

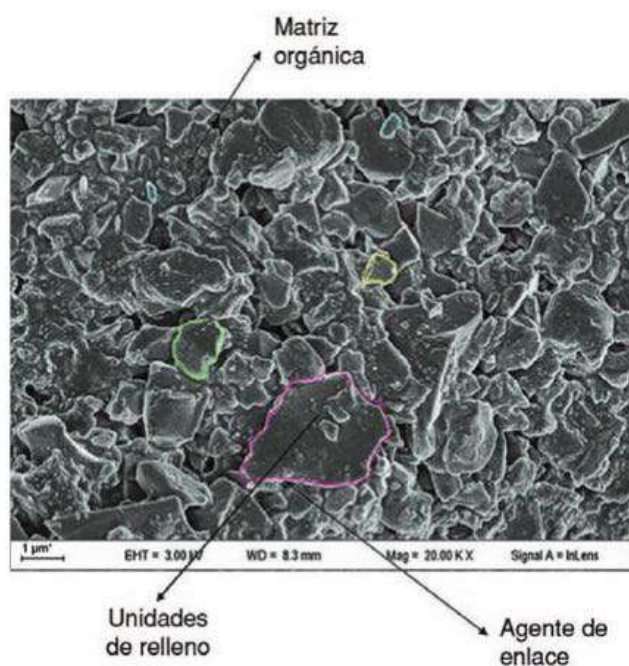


FIG. 13-1. Esquema de la estructura nucleada presente en las resinas compuestas. Microscopia gentileza Dr. Robert Ramírez.

molécula bifuncional o agente de enlace, por ejemplo, del tipo vinyl-silano en aquellos a base de metacrilatos.

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

Matriz orgánica

La fracción orgánica de los composites antes de su endurecimiento está constituida por moléculas insaturadas que contienen grupos vinílicos ($C=C$), diferentes pesos moleculares y grupos

laterales; son llamadas “monómeros”. Una vez completado el endurecimiento (p. ej., ya en la restauración), esta matriz pasa a estar formada por una red más o menos interconectada, constituida por un polímero de estructura cruzada. El mayor o menor entrecruzamiento, así como el grado de conversión (cantidad de dobles enlaces saturados durante la reacción), son factores que afectan algunas propiedades, como las mecánicas y químicas (entre otras) de los polímeros.

Las funciones esenciales de la matriz orgánica son:

Actuar como aglutinante/vehículo del relleno.

Permitir la unión entre diferentes capas de material y otras estructuras, como los tejidos dentarios.

Aportar el mecanismo de endurecimiento, que en este caso es una polimerización vinílica.

Intervenir en los mecanismos de adhesión a otras estructuras.

Las variaciones presentes en los diferentes materiales disponibles comercialmente en cuanto a la proporción y tipo de monómeros incorporados en su matriz permiten contar con materiales con mayor o menor viscosidad, pegajosidad, contracción de polimerización, e incluso las modificaciones en la matriz podrían ser responsables de cierta variación de las propiedades mecánicas que dependen de los tipos de modificadores incluidos y del tipo de molécula base.

La mayor parte de los composites del mercado están compuestos por diferentes proporciones de BisGMA, UDMA, TEGDMA, EDMA, HEMA, DDM, BisEMA. Existen algunos grupos de materiales como los llamados “ormóceros”, que incorporan un tipo diferente de moléculas basadas en silicio que aportan su nombre a estos materiales. De todos modos no se ha encontrado clara evidencia de que esta modificación permita alcanzar propiedades sustancialmente distintas de las de los composites basados en dimetacrilatos. Una importante porción de los nuevos desarrollos en composites está centrado en la incorporación de nuevos monómeros a la matriz del material de mayor peso molecular o con diferentes grupos reactivos.

Relleno/refuerzo

El relleno de los composites tiene un papel fundamental en las diferentes propiedades físicas, mecánicas, químicas y ópticas del material. Se pueden señalar cuatro aspectos que afectan fundamentalmente el comportamiento final de una restauración de composite en relación directa con el relleno:

La cantidad.

El tipo de relleno y tamaño de las partículas.

La composición.

La forma.

La **cantidad de relleno (R) incorporado a la masa de matriz (M) está directamente relacionada con el comportamiento mecánico del material**. Se expresa habitualmente en forma de una tasa porcentual de relleno/matriz. La proporción R/M puede expresarse en relación (masa/masa), peso/peso (p/p), o en relación volumen/volumen (v/v). Esta última es la que permite al usuario formarse una idea más acabada de la cantidad real de relleno presente en el material (**fig. 13-2**),

así como de la que tiene mayor relación con las propiedades mecánicas finales.



Existe cierto consenso acerca de que un composite con un contenido cerámico* mayor que el 50% v/v tendrá propiedades mecánicas (módulo de elasticidad, tenacidad de fractura, resistencia) adecuadas para ser empleado en restauraciones de áreas con alta demanda mecánica, mientras que aquellos materiales con un contenido inorgánico menor que ese valor solo podrán emplearse en áreas no funcionales. El equivalente expresado en masa es de alrededor del 60 o 70% p/p. (*Tomado de Ferracane J Resin composite—State of the art. Dent Mater 2011;27:29-38.)

El tipo de las partículas de relleno, y en especial el tamaño, tienen un papel fundamental en el comportamiento de la superficie de los composites: la resistencia al desgaste y la obtención y mantenimiento de lisura superficial. Estos son dos aspectos esenciales para el desempeño clínico de restauraciones del sector posterior y anterior, para el mantenimiento de la forma anatómica y de una superficie que dificulte el atrapamiento de placa bacteriana, así como para la optimización del resultado estético al asimilar la textura y apariencia superficial a la del esmalte.



El tipo de relleno y el tamaño de partículas afectan a lo siguiente:

La resistencia al desgaste.

La capacidad de obtención de lisura superficial.

El mantenimiento del pulido.

En cuanto al **tamaño y tipo de relleno** (si bien existen múltiples clasificaciones en la bibliografía), una de las más sencillas para la compresión consiste en agrupar a los composites en tres categorías: los **híbridos** (microhíbridos y nanohíbridos), los **microparticulados** y los **nanoparticulados**.



Composites según el tipo y el tamaño de unidades del componente cerámico:

Microhíbridos y nanohíbridos.

Microparticulados.

Nanoparticulados.

Los composites **híbridos** fueron los primeros en los que se logró incorporar a las formulaciones una mayor carga cerámica

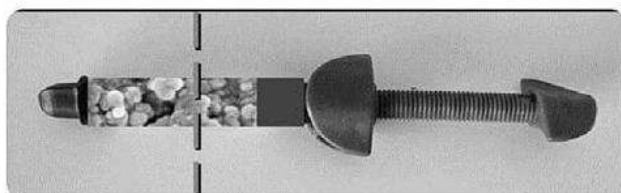


FIG. 13-2. Esquema de la relación relleno/matriz en volumen.

laterales; son llamadas “monómeros”. Una vez completado el endurecimiento (p. ej., ya en la restauración), esta matriz pasa a estar formada por una red más o menos interconectada, constituida por un polímero de estructura cruzada. El mayor o menor entrecruzamiento, así como el grado de conversión (cantidad de dobles enlaces saturados durante la reacción), son factores que afectan algunas propiedades, como las mecánicas y químicas (entre otras) de los polímeros.

Las funciones esenciales de la matriz orgánica son:

- **Actuar como aglutinante/vehículo del relleno.**
- **Permitir la unión entre diferentes capas de material y otras estructuras,** como los tejidos dentarios.
- **Aportar el mecanismo de endurecimiento,** que en este caso es una polimerización vinílica.
- **Intervenir en los mecanismos de adhesión a otras estructuras.**

Las variaciones presentes en los diferentes materiales disponibles comercialmente en cuanto a la proporción y tipo de monómeros incorporados en su matriz permiten contar con materiales con mayor o menor viscosidad, pegajosidad, contracción de polimerización, e incluso las modificaciones en la matriz podrían ser responsables de cierta variación de las propiedades mecánicas que dependen de los tipos de modificadores incluidos y del tipo de molécula base.

La mayor parte de los composites del mercado están compuestos por diferentes proporciones de BisGMA, UDMA, TEGDMA, EDMA, HEMA, DDM, BisEMA. Existen algunos grupos de materiales como los llamados “ormóceros”, que incorporan un tipo diferente de moléculas basadas en silicio que aportan su nombre a estos materiales. De todos modos no se ha encontrado clara evidencia de que esta modificación permita alcanzar propiedades sustancialmente distintas de las de los composites basados en dimetacrilatos. Una importante porción de los nuevos desarrollos en composites está centrado en la incorporación de nuevos monómeros a la matriz del material de mayor peso molecular o con diferentes grupos reactivos.

Relleno/refuerzo

El relleno de los composites tiene un papel fundamental en las diferentes propiedades físicas, mecánicas, químicas y ópticas del material. Se pueden señalar cuatro aspectos que afectan fundamentalmente el comportamiento final de una restauración de composite en relación directa con el relleno:

- **La cantidad.**
- **El tipo de relleno y tamaño de las partículas.**
- **La composición.**
- **La forma.**

La **cantidad de relleno (R) incorporado a la masa de matriz (M) está directamente relacionada con el comportamiento mecánico del material.** Se expresa habitualmente en forma de una tasa porcentual de relleno/matriz. La proporción R/M puede expresarse en relación (masa/masa), peso/peso (p/p), o en relación volumen/volumen (v/v). Esta última es la que permite al usuario formarse una idea más acabada de la cantidad real de relleno presente en el material (**fig. 13-2**),

así como de la que tiene mayor relación con las propiedades mecánicas finales.



Existe cierto consenso acerca de que un composite con un contenido cerámico* mayor que el 50% v/v tendrá propiedades mecánicas (módulo de elasticidad, tenacidad de fractura, resistencia) adecuadas para ser empleado en restauraciones de áreas con alta demanda mecánica, mientras que aquellos materiales con un contenido inorgánico menor que ese valor solo podrán emplearse en áreas no funcionales. El equivalente expresado en masa es de alrededor del 60 o 70% p/p. (*Tomado de Ferracane J Resin composite—State of the art. Dent Mater 2011;27:29-38.)

El tipo de las partículas de relleno, y en especial el tamaño, tienen un papel fundamental en el comportamiento de la superficie de los composites: la resistencia al desgaste y la obtención y mantenimiento de lisura superficial. Estos son dos aspectos esenciales para el desempeño clínico de restauraciones del sector posterior y anterior, para el mantenimiento de la forma anatómica y de una superficie que dificulte el atrapamiento de placa bacteriana, así como para la optimización del resultado estético al asimilar la textura y apariencia superficial a la del esmalte.



El tipo de relleno y el tamaño de partículas afectan a lo siguiente:

- La resistencia al desgaste.
- La capacidad de obtención de lisura superficial.
- El mantenimiento del pulido.

En cuanto al **tamaño y tipo de relleno** (si bien existen múltiples clasificaciones en la bibliografía), una de las más sencillas para la compresión consiste en agrupar a los composites en tres categorías: los **híbridos** (microhíbridos y nanohíbridos), los **microparticulados** y los **nanoparticulados**.



Composites según el tipo y el tamaño de unidades del componente cerámico:

- Microhíbridos y nanohíbridos.
- Microparticulados.
- Nanoparticulados.

Los composites **híbridos** fueron los primeros en los que se logró incorporar a las formulaciones una mayor carga cerámica

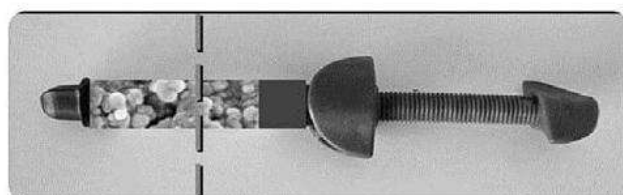


FIG. 13-2. Esquema de la relación relleno/matriz en volumen.

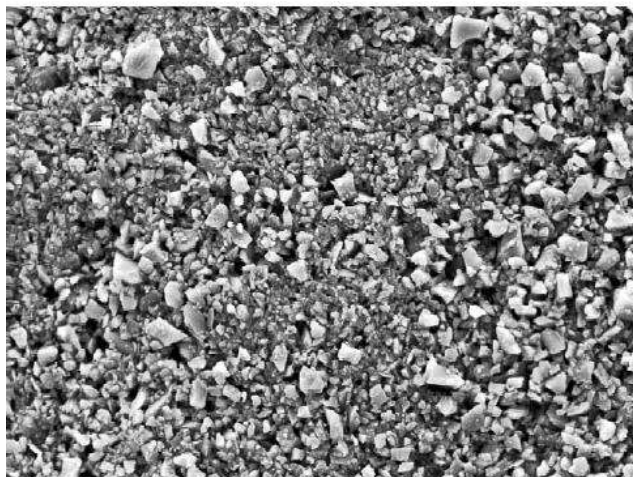


FIG. 13-3. Relleno de composites híbridos. Microscopía gentileza Dr. Robert Ramírez.

(mayor que 50% v/v) debido a la incorporación de un amplio rango de tamaño de partículas. El objetivo perseguido al incluir unidades de tamaños diversos y formas irregulares (10 a $50\ \mu\text{m} + 40\ \text{nm}$)* fue permitir la máxima compactación y, por ende, la mayor presencia posible de material cerámico. Esta fue una idea revolucionaria que permitió aumentar críticamente la proporción de relleno para que los composites pudieran emplearse en restauraciones de lesiones ubicadas en zonas funcionales. El aspecto al que debería prestarse atención en este tipo de composites es el límite superior del rango de partículas, mayor tamaño de partículas incluidas. Esto se debe a que, **cuanto más grandes son las unidades de relleno presentes en el material**, menor será su resistencia al desgaste (aunque esta propiedad está afectada por otros factores también) y **menor será su capacidad para ser pulido y mantener la lisura superficial una vez obtenida. Es por esto por lo que la evolución de estos materiales ha ido en el sentido de una disminución del tamaño promedio de las partículas de relleno.** Ello ha dado lugar a los materiales **microhíbridos** ($0,6 - 1\ \mu\text{m} + 40\ \text{nm}$)* y a los más recientes **nanohíbridos** ($0,6 - 1\ \mu\text{m} + 40\ \text{nm} + 5 - 100\ \text{nm}$)*, que presentan el mismo tipo de relleno de los primeros híbridos, pero con un menor tamaño promedio de unidades de relleno (**fig. 13-3**).

De todos modos, como aspecto de interés clínico, si bien el **promedio del tamaño de las partículas es el dato más frecuentemente informado**, este es un valor más bien escaso para describir el punto de interés mejor señalado, como ya fue dicho, por el rango o diámetro de las partículas de mayor tamaño. El **rango** de relleno de estos materiales varía considerablemente entre las diferentes marcas comerciales, pero en general está formado por partículas de diámetros que van de $0,01\ \mu\text{m}$ a los 3 a $5\ \mu\text{m}$.

* Un micrómetro (μm) es la milésima parte de un milímetro y un nanómetro (nm), la milésima parte de un micrómetro. Un cabello humano tiene, en promedio, alrededor de $50\ \mu\text{m}$.

Cabe destacar como referencia que el desgaste anual normal del esmalte dentario es de alrededor de $30\ \mu\text{m}$.

La dificultad para lograr un material con elevado contenido de relleno y unidades de relleno de tamaño pequeño, idealmente menores que $400\ \text{nm}$, radica en que la relación superficie volumen de las partículas aumenta dramáticamente al disminuir su tamaño. Esto implica que se requiere **consumir** u ocupar proporcionalmente más matriz por unidad de volumen para incorporar partículas de tamaño pequeño que lo que demanda incorporar las de mayor diámetro. Uno de los primeros enfoques utilizados para resolver este dilema fue el empleo de composites con alta carga de relleno cerámico con unidades de relleno algo mayores (híbridos), y por ende con menor capacidad de pulido para el sector posterior, y de otros con partículas de diámetro menor o igual que $400\ \text{nm}$ o $0,4\ \mu\text{m}$, exclusivamente indicados para el sector anterior en que, a costa de lograr una excelente lisura superficial, contaban con una carga cerámica insuficiente para ser utilizados en zonas de demanda mecánica: los composites de **micropartículas o microparticulados, aún disponibles en algunos mercados (fig. 13-4)**.

En la actualidad, además de los microparticulados y nanohíbridos, la otra categoría de resinas compuestas, desde el punto de vista del tamaño y tipo de su relleno, está constituida por los composites de **nanopartículas o nanoparticulados**. En este grupo solo están incluidos los materiales que tienen un rango reducido de partículas de relleno, y todas estas son nanopartículas (diámetro mayor: $100\ \text{nm}$ o $0,1\ \mu\text{m}$), ya sea incorporadas en forma individual o en aglomerados o **clusters (fig. 13-5)**.

El relleno de los composites de nanopartículas está constituido por unidades de entre 5 y $20\ \text{nm}$ incorporadas individualmente o conformando aglomerados o **clusters**. Los **aglomerados o clusters que componen espontáneamente las nanopartículas** constituyen un verdadero enfoque novedoso en la constitución de las partículas de relleno de los materiales compuestos dado que en estos las partículas se encuentran unidas débilmente entre sí para formar conjuntos de mayor tamaño ($0,6$ a $1\ \mu\text{m}$ y hasta 10 o $14\ \mu\text{m}$ en algunas formulaciones), lo que permite superar el escollo de la relación superficie/volumen en el momento de la inclusión del relleno en la matriz, y alcanzar así niveles de relleno mayores, cercanos al 50% o más, en volumen, con partículas aún más pequeñas que las empleadas en los composites microparticulados. Como las unidades que conforman los **clusters están débilmente unidas entre sí (como los granos**

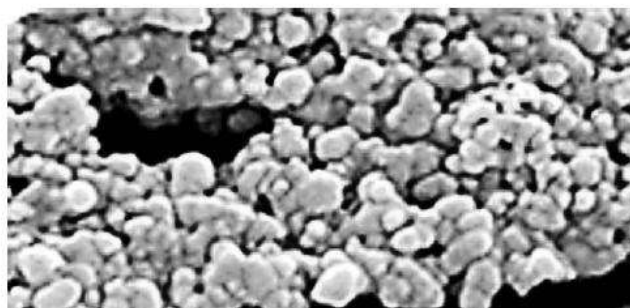


FIG. 13-4. Relleno de composites microparticulados

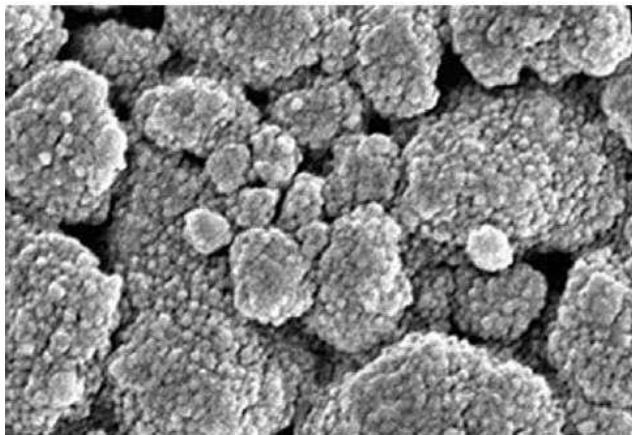


FIG. 13-5. Relleno de composites nanoparticulados.

de azúcar en los terrones), al ser aplicada una fuerza sobre la superficie del aglomerado, estos no se comportarían como una unidad, sino que las partículas se desprenderían en forma individual del **cluster** y se reduciría así la pérdida de material cerámico y la rugosidad generada por desgaste, al orden de las millonésimas de milímetro.

En cuanto a la **composición del relleno** que presentan los composites, existen materiales (en algunos casos llamados “unimodales o monomodales”) en los que está formado un 100% por **material/es cerámico/s en fragmentos obtenidos por molienda de bloques presinterizados o por el empleo de pirolisis o de procesos sol/gel**. De la composición de estos cerámicos dependen, entre otras propiedades, la radiopacidad y la fluorescencia. En otras resinas compuestas, disponibles en el mercado, con la intención de incorporar mayor cantidad de relleno, los fabricantes preparan y polimerizan en forma industrial un material compuesto de composición similar, pero con mayor carga cerámica, denominado “precomposite” o “relleno prepolimerizado”, que luego se tritura y se incorpora al material, habitualmente asociado a un componente inorgánico. En estos casos el relleno es clasificado como bimodal, y debería prestarse especial atención a la proporción cerámica presente en el material para tener alguna posibilidad de prever sus propiedades.

En la actualidad están apareciendo en el mercado materiales con rellenos bioactivos, con diferentes iones (Ca^{++} , F^- , PO_4^{2-} , etc.) incorporados en la estructura cerámica y con la capacidad de liberarlos al medio y a los tejidos circundantes de acuerdo con la demanda en la dinámica de remineralización-desmineralización y con la intención de contribuir al proceso de remineralización.



Tipos de relleno en cuanto a su composición:

- Cerámico (monomodal).
- Prepolimerizado + cerámico (bimodal).
- Bioactivo.

En cuanto a la **forma de las unidades de relleno**, en general se pueden reconocer dos formas: las **irregulares**, obtenidas por molienda

o trituración, ya sea de bloques cerámicos o prepolimerizados; y las **esféricas**, que son resultado de los procesos de sol-gel y pirolisis. Estos dos formatos pueden encontrarse también combinados en un mismo material. En algunos casos particulares de composites (p. ej., aquellos que conforman algunos postes preformados o algunos sistemas de composites indirectos o de laboratorio) se emplea un relleno en forma de **fibras**, que pueden estar ordenadas de diferentes maneras: paralelas, entretrejidas, etc., o de forma irregular. Finalmente existen materiales experimentales que incorporan un nuevo tipo de relleno denominado “whiskers”, con la intención de optimizar el comportamiento mecánico (**cuadro 13-1**).



Formas de relleno

- Irregulares: obtenidas por molienda de bloques cerámicos o prepolimerizados.
- Esféricas: obtenidas por procesos de pirolisis o de sol/gel.
- Fibras: cerámicas u orgánicas, entretrejidas, paralelas, irregulares.
- —

Agente de unión-agente de acoplamiento

Los agentes de unión o de acoplamiento empezaron a desarrollarse en la década del cuarenta cuando se comenzaron a emplear fibras de vidrio para el refuerzo de resinas orgánicas. Las superficies de los fragmentos cerámicos (fibras, partículas o *whiskers*) que se incorporan como relleno de los composites son tratadas con moléculas bifuncionales. Estas reciben ese nombre debido a que tienen grupos funcionales con capacidad para unirse químicamente a sustratos de naturaleza diferente. En el caso de las empleadas para unir las fases orgánica y cerámica, tienen grupos vinilos ($\text{C}=\text{C}$) y grupos silano (SiH_3). El adecuado funcionamiento de esta unión permite mejorar el desempeño mecánico y su estabilidad química.

MECANISMO DE ENDURECIMIENTO

El proceso de transformación de una masa plástica en una masa sólida depende de la matriz orgánica y consiste básicamente en una reacción de polimerización que resulta en la obtención de un polímero de estructura cruzada. En la mayor parte de los composites disponibles en el mercado, esta reacción es una **polimerización por adición**, es decir, dependiente de moléculas insaturadas o con dobles enlaces disponibles para ser desdoblados mediante algún mecanismo de entrega de energía. En otros el mecanismo de polimerización está basado en una reacción de tipo epoxi también mediante la activación de moléculas, pero con otros grupos reactivos, como oxiranos y siloranos.

El sistema de “entrega de energía” que desencadena la reacción de endurecimiento consta habitualmente de dos componentes:

- **Iniciador:** moléculas capaces de generar radicales libres (alcanforquinona, PPD fenilpropanodiona, Lucerin TPO, entre otros como el peróxido de benzoilo para activadores químicos o térmicos).

CUADRO 13-1. CLASIFICACIÓN DE LAS RESINAS COMPUESTAS

Criterio	Tipos de composite	Sector	
		Anterior	Posterior
Porcentaje de relleno	DE ALTA CARGA (más del 50% en volumen o más del 70% en peso de contenido inorgánico)	β	β
	DE BAJA CARGA (menos del 50% en volumen o menos del 70% en peso de relleno inorgánico)	β áreas no funcionales	x
Tamaño de partículas de relleno	Híbridos (casi en desuso) Microhíbridos Nanohíbridos	β	β
	Microparticulados (casi en desuso)	β áreas no funcionales	x
	Nanoparticulados	β	β
Tipo de relleno	Inorgánico	β	β
	Combinado: inorgánico + precomposite	β	β alta carga
Tipo de matriz	A base de metacrilatos	β	β
	A base de moléculas epóxicas	x	β
Consistencia	Baja (<i>flows</i>)	β	β áreas no funcionales o como lining
	Media o regular	β	β
	Alta (condensables o atacables)	x	β
Forma de activación	AUTOCURADO (especialmente para fijación e indicaciones especiales)	x	β
	ACTIVACIÓN DUAL (especialmente para fijación)	x	β
	FOTOCURADO	β	β
Opacidad	MUY ALTA (<i>masking</i>)	β	β
	ALTA (<i>dentinas</i>)	β	β
	MEDIA (corpúsculos/ <i>bodies</i>)	β	β
	BAJA esmaltes	β	β
	MUY BAJA (translúcidos/incisales)	β	x
Indicaciones específicas	Restauraciones plásticas		
	Restauraciones rígidas		
	Fijación		
	Lining/relleno		
	Caracterizaciones		
Presentación	Jeringas		
	Compules		

- **Activador:** tiene como función acelerar el iniciador; puede estar representado por elementos de diferente naturaleza:
 - **Física:** calor, energía electromagnética (luz UV, visible) de determinadas longitudes de onda.
 - **Química:** moléculas específicas (aminas terciarias).

El tipo de activador incorporado es una de las características que se emplean para clasificar los composites, de lo cual resultan los siguientes tipos:

- **De fotocurado:** requiere la exposición de la masa del material (en todo su espesor) a una determinada cantidad de energía electromagnética de calidad (longitud de onda) definida, para desencadenar la reacción.
- **De autocurado:** requiere el empleo de moléculas específicas, con capacidad para interactuar con las moléculas iniciadoras, que deben permanecer separadas hasta el momento en que se desea iniciar la reacción, por lo que estos materiales precisan la mezcla de dos componentes.
- **De curado dual:** resultan de la incorporación de ambos mecanismos de activación con la finalidad de permitir que la reacción ocurra incluso en sitios donde es dudoso el alcance de la luz, ya sea por la interposición de elementos opacos (metales) o de mayores espesores de material.

Los materiales activados químicamente (de **autocurado**), necesitan la mezcla de dos componentes, por lo que existe un mayor riesgo de incorporación de aire y una mayor vulnerabilidad a en cuanto a la calidad de la mezcla realizada por el operador, con la excepción de los sistemas de automezcla incorporados en algunos composites de autocurado indicados para reconstrucción de muñones. Existen en la actualidad algunos trabajos que describen que en estos materiales la reacción progresa con más lentitud que en los de fotocurado y que esta característica podría ser aprovechada para minimizar los efectos de la contracción de polimerización. Si bien existen algunas formulaciones que han sido modificadas con la finalidad de evitar este contratiempo, en la mayoría de los materiales de activación química y dual es frecuente hallar una pobre estabilidad cromática debido a la oxidación de algunos de los componentes y productos de la reacción del sistema activación-iniciación. Por ello debería evitarse su empleo en áreas en las que la demanda estética es crítica.

Los composites de **fotocurado** permiten un mayor control de la reacción durante su empleo clínico debido a que esta puede iniciarse (exponiendo la superficie a la luz indicada), una vez obtenida la forma y contornos deseados, lo cual minimiza las maniobras de terminación, aunque no las de pulido. Al no requerir mezcla (ya que se presentan comercialmente como una única pasta), su manipulación implica una incorporación de aire menor que los de autocurado, y por ende una mayor densidad. La necesidad de que la energía entregada como mecanismo de activación deba ser absorbida por la totalidad del espesor de la masa irradiada limita en la actualidad el grosor de los incrementos, o capas de composite, a unos 2 mm si se puede tener una cierta confianza en que el material está correctamente polimerizado (Es decir que la mayor parte de los monómeros, si no todos, se hayan incorporado a la red polimérica.)

Contracción de polimerización y tensión de contracción

El aumento de densidad de la masa por la disminución de la distancia intermolecular es una consecuencia de la reacción de polimerización. Esta contracción depende de diferentes factores relacionados con la matriz orgánica y con el volumen de relleno cerámico (y también el no cerámico si se usa precomposite), así como del sistema de iniciación/activación. Constituye, además, uno de los aspectos más relevantes desde el punto de vista de la manipulación del material.

La **contracción volumétrica** estuvo asociada en las primeras etapas de los composites a la presencia de una brecha marginal, ya sea por la simple disminución de volumen del bloque de material restaurador o por la insuficiencia de los valores de resistencia adhesiva obtenidos con los sistemas adhesivos de la época para evitar que el material se separara de las paredes de la preparación durante la reacción.

Una vez que los sistemas adhesivos evolucionaron para permitir adecuados valores de resistencia adhesiva (mayores que 15 MPa), fueron capaces de “impedir” que el material se separara de las paredes de la preparación dentaria durante la reacción de polimerización. Esto llevó a la aparición de un nuevo concepto: la **tensión de contracción**, empleado para describir los efectos de las tensiones generadas por la interacción entre el material, las interfaces adhesivas y la estructura dentaria mientras ocurre la reacción de polimerización y la contracción asociada.

La falta de control de las tensiones generadas durante la contracción de un composite adherido a las paredes de la preparación puede afectar la calidad de la adhesión, la obtención del sellado periférico, y resultar en filtración marginal. Está asociada a la posibilidad de que las cúspides de la unidad dentaria se flexionen al ceder para acompañar la disminución de volumen del bloque restaurador con la consiguiente tracción instalada en el tercio cervical y directamente vinculada con la aparición de sensibilidad postoperatoria y con nuevas lesiones de caries.

MANIPULACIÓN, DOSIFICACIÓN, INSERCIÓN

Existen informes en la bibliografía de restauraciones exitosas realizadas con composites luego de 11 y 17 años, por lo que es esperable un adecuado comportamiento clínico a largo plazo.



La técnica de restauración para la obtención de restauraciones exitosas a largo plazo es sensible y podría resumirse en tres objetivos:

- Reducir los efectos de la contracción de polimerización a su mínima expresión.
- Asegurar el alcance de la/s sustancias/energía activadora a toda la masa del material en forma homogénea y cantidad suficiente.
- Optimizar las propiedades físicas, químicas y mecánicas del material.

RECUADRO 13-1. RECOMENDACIONES PARA REPARACIONES

Si un composite requiere reparación, es posible lograr adecuados valores de adhesión mediante los siguientes pasos:

- Asperizado o arenado de la superficie.
- Aplicación de ácido fosfórico para limpiar la superficie.

- Colocación de una resina sin carga para optimizar la humectación.
- Aplicar los sucesivos incrementos de composite.

INDICACIONES

Los composites con su estructura de matriz, relleno y agente de unión constituyen uno de los materiales con mayor amplitud de indicaciones disponibles en la práctica odontológica, dado que pueden emplearse para el tratamiento preventivo (selladores); para restauraciones de inserción plástica y rígida en los sectores anterior y posterior; para la fijación de restauraciones rígidas, en elementos de anclaje intrarradicular; e incluso para rehabilitaciones mínimamente invasivas (**recuadro 13-1**).

SELECCIÓN

Para la selección del material restaurador adecuado para cada situación clínica, existen al menos tres factores que la bibliografía refiere como fundamentales para la obtención del éxito clínico: **el/la operador/a, el material y el contexto**. Así, la habilidad y los conocimientos del operador, las características y propiedades del material y el contexto en el que va a ser empleado (tiempo, recursos, paciente, etc.) son aspectos que determinan el tipo y variedad de composite para cada indicación clínica (**fig. 13-6**).

Criterios de selección

La toma de decisiones respecto del/los composites que se emplearán para cada situación clínica dependerá de la demanda mecánica y estética del caso en particular y de los requisitos de la técnica restauradora elegida. Por eso, en un caso de alta demanda mecánica y moderada estética, el criterio primario será el contenido cerámico en volumen (carga cerámica) y el secundario, el tamaño y tipo de relleno. Los criterios terciarios serán la opacidad/translucidez y los matices y valores de cada incremento. De acuerdo con la técnica seleccionada, se podrán agregar más criterios, como la mayor o menor viscosidad del material empleado y la forma de activación (**recuadro 13-2**).

FUTURO

Los desarrollos actuales y las nuevas formulaciones de composites están orientados a los siguientes objetivos:

- Minimizar el volumen de contracción mediante la incorporación de monómeros de mayor peso molecular o con otros grupos reactivos.
- Reducir la tensión de contracción a través del control de la velocidad de la reacción.

- La incorporación de sustancias bioactivas que puedan intervenir en el proceso de desmineralización/remineralización sin que se vea afectada la masa del material.
- La posibilidad del empleo de capas de mayor espesor, con la idea última de posibilitar la restauración en bloque mediante el desarrollo de nuevos sistemas de activación/iniciación.

CONCLUSIONES

Los composites son materiales de alta versatilidad, con un campo de aplicaciones en constante expansión que contrasta con una sensibilidad de técnica que demanda de sus usuarios el control de múltiples variables para asegurar el logro de restauraciones con una adecuada longevidad.

Los informes de éxito clínico de 11 y 17 años en restauraciones confeccionadas con estos materiales son el resultado de una adecuada selección y manipulación no solo de la resina compuesta, sino del sistema adhesivo, que resulta en una simbiosis imprescindible para obtener integración mecánica y sellado marginal a largo plazo.

El contexto de aplicación del material y la técnica restauradora seleccionada constituyen otro tándem insoslayable. La capacitación y actualización de los operadores, el tiempo clínico, la calidad y nivel de funcionamiento de las unidades de polimerización, la calidad de los materiales disponibles son algunos de los factores que contribuyen a la posibilidad o no de obtener éxito clínico en las restauraciones confeccionadas con composites.



FIG. 13-6. Presentaciones comerciales de composites. **A.** Miris, de Coltene/Whaledent.



FIG. 13-6 (cont.). **B a D.** Aelite (B), Aelite Flo (C) y Aelite Packable (D), de Bisco.

RECUADRO 13-2. CRITERIOS SECUNDARIOS Y TERCARIOS DE LA SELECCIÓN DE COMPOSITES

• Opacidad

- Muy alta: composites para enmascarar áreas oscuras o grises (metales).
- Alta: para reemplazo de dentina.
- Media: corpúsculos (*bodies*) en algunas formulaciones, especialmente de origen estadounidense, indicadas para restauraciones de opacidad única.
- Baja: esmaltes.
- Muy baja: translúcidos o incisales.

• Viscosidad

- Baja: composites fluidos o *flows*. La capacidad para fluir no necesariamente está relacionada con la cantidad de relleno, por lo que es posible encontrar materiales de baja viscosidad y de elevada carga cerámica. Esta propiedad está más relacionada con modificaciones de matriz orgánica.
- Media o regular: representada por la mayor parte de los composites empleados.

- Alta: llamados también “atacables” o “condensables”.

Del mismo modo que ocurre en los composites de baja viscosidad, esta característica tampoco está asociada directamente con una mayor cantidad de relleno cerámico ni con mejores propiedades finales.

- **Matiz y valor:** si bien muchas presentaciones comerciales han homologado con mayor o menor éxito los matices y valores disponibles en sus avíos a la guía VITA (A, B, C, D), otras han preferido mantener códigos de identificación específica como YT (*yellow translucent*, translúcido amarillo) o WE (*white enamel*, esmalte blanco).
- **Efectos:** algunas presentaciones comerciales incluyen, en sus avíos o para la comercialización individual, composites con características ópticas especiales, ya sea como tintes (tostados, blancos, rojos, sienas, azules, etc.) o con apariencias como *frost* (escarchado), que permiten reproducir áreas específicas del esmalte o dentina, como una hipoplasia.



FIG. 13-6 (cont.). **E a I.** Z100 (E), Z250 (F), Z350XT (G) P60 (H) y Filtek Z350 (fluido) (I), de 3M ESPE. **J.** Premise, de Kerr. **K.** Brilliant NG, de Coltene/Whaledent.

RESUMEN CONCEPTUAL

- **Los composites o resinas compuestas están constituidos** por dos tipos de materiales diferentes, unidos entre sí de modo tal que conforman un nuevo tipo de estructura, cuyas propiedades dependen de diversos factores, como por ejemplo el volumen y características de cada componente, la distribución y la eficacia de la unión entre ellos.
- **La falta de control de las tensiones generadas durante la** contracción de un composite adherido a las paredes de la preparación puede afectar la calidad de la adhesión, la obtención del sellado periférico, y resultar en filtración marginal.
- **Los composites con su estructura de matriz, relleno y agente** de unión constituyen uno de los materiales con mayor amplitud de indicaciones disponibles en la práctica odontológica dado que pueden emplearse para el tratamiento preventivo (selladores); para restauraciones de inserción

plástica y rígida en los sectores anterior y posterior; para la fijación de restauraciones rígidas, en elementos de anclaje intrarradicular; e incluso para rehabilitaciones mínimamente invasivas.

- **La toma de decisiones respecto del/los composites que se emplearán** para cada situación clínica dependerá de la demanda mecánica y estética del caso en particular y de los requisitos de la técnica restauradora elegida. Por ello, en un caso de alta demanda mecánica y moderada estética, el criterio primario será el contenido cerámico en volumen (carga cerámica) y el secundario, el tamaño y tipo de relleno. Los criterios terciarios serán la opacidad/translucidez y los matices y valores de cada incremento. De acuerdo con la técnica seleccionada, se podrán agregar más criterios, como la mayor o menor viscosidad del material empleado y la forma de activación.

BIBLIOGRAFÍA

- Botta AC, Duarte SJr, Paulin Filho PI, Gheno SM, Powers JM. Surface roughness of enamel and four resin composites. *Am J Dent* 2009;22(5):252-4.
- Bottenberg P, Jacquet W, Alaerts M, Keulemans F. A prospective randomized clinical trial of one bis-GMA-based and two ormocer-based composite restorative systems in class II cavities: Five-year result. *J Dent* 2009;37(3):198-203.
- Chen MH. Update on dental nanocomposites. *J Dent Res*. 2010; 89(6):549-60.
- Dall'oca S, Papacchini F, Radovic I, Polimeni A, Ferrari M. Repair potential of a laboratory-processed nano-hybrid resin composite. *J Oral Sci*. 2008;50(4):403-12.
- Ferracane JL. Buonocuore Lecture. Placing dental composites-a stressful experience. *Oper Dent* 2008;33(3):247-57.
- Ferracane JL. Resin composite – State of the art. *Dent Mater* 2011;27: 29-38.
- Giachetti L, Scaminaci Russo D, Bambi C, Grandini R. A review of polymerization shrinkage stress: current techniques for posterior direct resin restorations. *J Contemp Dent Pract*. 2006;7(4):79-88.
- Gonçalves F, Azevedo CL, Ferracane JL, Braga RR. BisGMA/TEGMA ratio and filler content effects on shrinkage stress. *Dent Mater* 2011; 27(6):520-6.
- Illie N, Hickel R. Investigations on mechanical behavior of dental composites. *Clin Oral Invest* 2009;13:427-38.
- Lee IB, Min SH, Kim SY, Ferracane J. Slumping tendency and rheological properties of flowable composites. *Dent Mater* 2010; 26(5):443-8.
- Macchi RL. *Materiales Dentales* 4.^{ta} Edic. Editorial Médica Panamericana, 2007.
- Malhotra N, Mala K. Light-curing considerations for resin-based composite materials: a review. Part I. *Compend Contin Educ Dent* 2010; 31(7):498-505.
- Malhotra N, Mala K. Light-curing considerations for resin-based composite materials: a review. Part II. *Compend Contin Educ Dent* 2010; 31(8):584-8,590-1.
- Monteiro PM, Manso MC, Gavinha S, Melo P. Two-year clinical evaluation of packable and nanostructured resin-based composites placed with two techniques. *J Am Dent Assoc* 2010;141(3):319-29.
- Rodrigues Junior SA, Pin LF, Machado G, Della Bonna A, Demarco FF. Influence of different restorative techniques on marginal seal of class II composite restorations. *J Appl Oral Sci* 2010;18(1):37-43.
- Sadeghi M. Influence of flowable materials on microleakage of nanofilled and hybrid Class II composite restorations with LED and QTH LCUs. *Indian J Dent Res* 2009;20(2):159-63.
- Sadidzadeh R, Cakir D, Ramp LC, Burgess JO. Gloss and surface roughness produced by polishing kits on resin composites. *Am J dent*. 2010; 23(4):208-12.
- Samet N, Kwon KR, Good P, Weber HP. Voids and interlayer gaps in Class 1 posterior composite restorations: A comparison between a microlayer and a 2-layer technique. *Quint Int*. 2006;37(19):803-9.
- Strydom C. Handling protocol of posterior composites Rubber Dam. *SADJ* 2005;60(7):292-3.
- Takahashi H, Finger WJ, Endo T, Kanehira M, Koottahape N, Komatsu M, Balkenhol M. Comparative evaluation of mechanical characteristics of nanofiller containing resin composites. *Am J Dent* 2011 Oct; 24(5):264-70.
- Xu HHK, Weir MD, Sun L, Moreau JL, Takagi S, Chow LC, Antonucci JM. Strong nanocomposites with Ca, PO₄ and F release for caries inhibition *J Dent Res* 2010;89(1):19-28.

ADHESIÓN A LA ESTRUCTURA DENTARIA

MARÍA EMILIA IGLESIAS

INTRODUCCIÓN

Desde que Buonocore (1955) incorporó la técnica de grabado ácido en un principio para disminuir la “percolación” en las restauraciones de resinas acrílicas, la práctica de la odontología ha ido incrementando el empleo de técnicas adhesivas. De tal manera la incorporación de la adhesión ha permitido revolucionar el paradigma de la odontología restauradora desde la indicación de tratamiento hasta el diseño de la forma que debían tener las preparaciones realizadas en las piezas dentarias para alojar los materiales restauradores.

Según un concepto amplio (a partir del cual se clasifican los diferentes tipos de adhesión [**cuadro 14-1**]), **podría definirse “adhesión”** como cualquier mecanismo que permita que dos porciones de materia permanezcan en contacto. No obstante, en la actualidad la aplicación del término en odontología se ha, de alguna manera, refinado y hace referencia a la integración entre dos diferentes objetos o sustancias a través de sus superficies. Esta integración implica no solo el orden mecánico, sino también la ausencia de filtración o pasaje de líquidos, microorganismos o sustancias a través de la interfaz.

Los mecanismos que posibilitan la adhesión entre determinados sustratos* y la estructura dentaria dependen, en principio, del estado en el que estos materiales se encuentren en el momento de tomar contacto con la superficie dentaria: plástico (p. ej., ionómero vítreo o composite) o rígido (restauraciones indirectas o semidirectas).

En la gran mayoría de los casos, para unir dos sólidos es necesario emplear una sustancia intermedia en estado plástico, que permita lograr una íntima adaptación** y así, mediante la unión

de esta capa con cada uno de los sustratos sólidos, obtener la adhesión del conjunto. Como ejemplo se pueden mencionar los materiales (llamados habitualmente “cementos”) que se emplean para la fijación de restauraciones indirectas y semidirectas; también son conocidos como “medios de fijación”.

En el caso de que uno de los materiales que se quiera adherir se encuentre en estado plástico, existen diversos factores que afectan el tipo de adhesión que puede obtenerse (**cuadros 14-2 y 14-3**), **entre los que pueden mencionarse características de** cada uno de los sustratos como tipo de uniones, tensión o energía superficial (**recuadro 14-1**), **viscosidad, etc.**

SISTRATO DENTARIO

Desde el punto de vista de la adhesión, los diferentes tejidos dentarios se comportan de manera diferente debido a su diferente composición y estructura.

El esmalte está formado por prismas o varillas con alto (cerca del 98%) contenido cerámico en una matriz de agua, material orgánico, y otros. Cada prisma de aproximadamente 3 a 6 μm de diámetro está constituido por cristales (200 nm de diámetro y hasta 100 μm de longitud) de hidroxiapatita ($\text{Ca}_{10}[\text{PO}_4]_6[\text{OH}]_2$), **orientados** regularmente. La orientación de los prismas, en cambio, es variable según la profundidad del esmalte; cerca de la superficie, estos están orientados perpendicularmente a la superficie externa del esmalte pero, cerca del límite amelodentinario, su orientación es más irregular. Como en la mayor parte de los materiales cerámicos, en el esmalte es esperable encontrar una elevada energía superficial pero, al igual que otras estructuras con esta característica, su superficie tiende a contaminarse con sustancias de baja energía, como la película salival. Por ello debe tenerse en cuenta como requisito

la propiedad de lograr unión química entre estas cuando se ponen en contacto, siempre que su superficie esté libre de contaminación.

* Sustrato: se denomina “sustrato” a cada una de las partes que desean adherirse.

** Una excepción a este requisito lo constituye el llamado “oro cohesivo”, láminas muy delgadas o pequeñas porciones de este metal que tienen

CUADRO 14-1. TIPOS DE ADHESIÓN

Adhesión			
Tipos		Requisitos	Características
Mecánica	Macroscópica (macromecánica)	Presencia de traba mecánica macroscópica	En sustratos poco favorables para el logro de adhesión. Baja energía superficial.
	Microscópica (micromecánica)	Presencia de traba mecánica microscópica (Patrón de grabado en el esmalte)	En sustratos con capacidad para contacto íntimo (tensión / energía superficial, viscosidad, etc.), pero sin afinidad química
Química o específica		Afinidad química entre los sustratos	+ correcta humectación

CUADRO 14-2. FACTORES QUE AFECTAN EL LOGRO DE ADHESIÓN

Factores que afectan el logro de adhesión			
Factores			Condición óptima
Sustratos restauradores	De inserción plástica	Tensión superficial	Baja
		Viscosidad	Baja
		Estructura química	Similar al sólido
	De inserción rígida	Energía superficial	Alta
		Superficie	Limpia/libre de impurezas
Sustrato dentario	Esmalte	Presencia de contaminantes	Limpio
		Fresado/no fresado	
	Dentina	Permeabilidad	
		Grado de mineralización / presencia de depósitos minerales en la superficie	
		Barro dentinario	

limpiar la superficie adamantina con sustancias no oleosas antes de cualquier procedimiento adhesivo.

La dentina, estructuralmente más compleja, está compuesta por aproximadamente un 50% de hidroxiapatita organizada en cristales más pequeños que los del esmalte distribuidos en una matriz de colágeno, que representa alrededor del 30% de materia orgánica, principalmente colágeno tipo I, y alrededor del 20% de fluidos, y otros componentes. Estos componentes principales forman un material biológico compuesto e hidratado cuyas características pueden verse modificadas por la edad, el tipo de lesión, la ubicación, etc. La presencia de agua en este tejido representa un factor de importancia para la posibilidad de generar adhesión, especialmente a materiales poco afines al agua, como las resinas.

SUSTRATOS RESTAURADORES: MATERIALES DE INSERCIÓN PLÁSTICA

Materiales de base cerámica iónica: ionómeros vítreos

Los ionómeros vítreos presentan una estructura cerámica iónica, con polímeros de ácidos carboxílicos con alta afinidad por el calcio presente en el tejido dentario, lo que permite obtener un tipo de adhesión química o específica (véase **cap. 12**). Algunos fabricantes indican la aplicación de ácidos carboxílicos o *primers* específicos, con la finalidad de optimizar los valores de adhesión. El modo de funcionamiento podría ser la eliminación parcial del

RECUADRO 14-1. TENSIÓN Y ENERGÍA SUPERFICIAL

La resultante de las fuerzas de cohesión entre los átomos y moléculas que se encuentran en el interior de una porción de un material es cero debido a que se ve anulada por una fuerza de igual dirección y magnitud y sentido opuesto (**fig. 14-2-1**). En cambio, en la superficie esta resultante es una fuerza con dirección perpendicular a la superficie, sentido hacia la masa del material y magnitud proporcional a la intensidad de las uniones interatómicas o intermoleculares del material. Esta tensión (se suele usar el término “tensión superficial” para definir este fenómeno en los líquidos) es la que permite que los líquidos formen gotas, que serán tanto más “esféricas” cuanto mayor sea la energía de las uniones interatómicas o intermoleculares. En el caso de los sólidos, este fenómeno suele denominarse “energía superficial”; cuanto mayor sea la energía superficial más fácilmente será “mojado” ese sólido, lo cual es de suma importancia para el logro de adhesión. Un ejemplo coti-

diano de un sólido de baja energía superficial es el Teflon® (**fig. 14-2-2**).

La situación ideal para el logro de adhesión es contar con un sustrato sólido de alta energía superficial (limpio*) con y uno líquido de baja tensión superficial. Esta combinación resulta en que el líquido se adapta íntimamente al sólido. El grado de adaptación o capacidad de humectancia de un líquido sobre un sólido se define por el ángulo de contacto que forman entre ambos (**fig. 14-2-3**), que en este caso será cercano a cero grado.

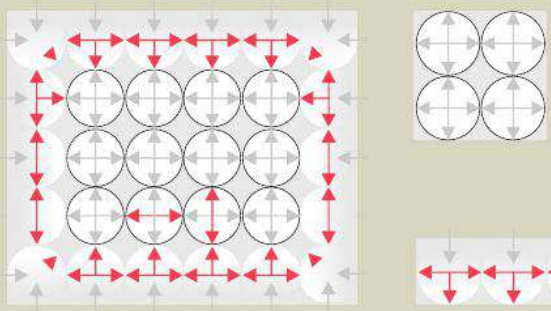


FIG. 14-2-1. Energía superficial.

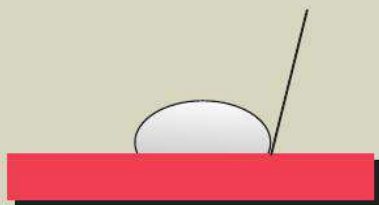


FIG. 14-2-2. Aspecto de gotas de agua sobre una superficie de baja energía superficial. Nótese la forma “redondeada” de las gotas y cómo el resto de la superficie no resulta mojada.

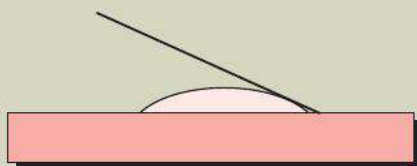


FIG. 14-2-3. Aspecto de una superficie con alta energía superficial “mojada” por agua. Nótese que no es posible diferenciar las gotas, que el agua parece haberse distribuido sobre la superficie, mojándola.

CUADRO 14-3. TIPOS DE ADHESIÓN DE MATERIALES RESTAURADORES SEGÚN TIPO DE INSERCIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Material restaurador		Sustrato dentario		
Estado sólido (técnica indirecta o semidirecta)		Material de fijación		
Estado plástico (técnica directa)	Afinidad química	Adaptación (+ + +)	Adhesión química o específica	Ej.: ionómeros vítreos
		Ángulo de humectancia ≈ 0		
		Adaptación (+ + +)	Adhesión micromecánica + Empleo de un sistema adhesivo	Ej.: composites
		Ángulo de humectancia ≈ 0 + microrrugosidades en sustrato dentario		
		Adaptación (- - -)	Adhesión macromecánica (retención)	Ej.: amalgama
		Ángulo de humectancia ≈ 90		

barro dentinario y por lo tanto la exposición del calcio presente en la hidroxiapatita, que al mismo tiempo aumentaría la disponibilidad de grupos reactivos en contacto con la superficie dentaria.

Materiales a base de resinas: composites y selladores

Desde el punto de vista de la adhesión, los materiales a base de resinas se caracterizan por tener baja energía superficial, lo que permite una relativa adaptación sobre un sustrato de alta energía, la cual depende, además, de la viscosidad del material. Estos materiales tienen, en general, muy baja afinidad por el agua y grupos vinílicos, que carecen de afinidad con el sustrato dentario; por ello se hace necesaria la creación de retenciones de tipo microscópicas y el empleo de sustancias específicas para obtener una adhesión de tipo micromecánica.

El desafío de la adhesión de composites a la estructura dentaria consiste en permitir la obtención y el mantenimiento en el tiempo de integración mecánica entre el material restaurador y el remanente dentario, así como un adecuado nivel de sellado de la interfaz que impida el paso de sustancias y microorganismos entre dos materiales con estructuras, uniones y comportamiento frente al agua bien diferentes en cada uno de aquellos.

Debido a sus particulares características, desde la introducción de la técnica de grabado ácido la adhesión a esmalte ha resultado predecible y durable; en cambio la complejidad de la dentina

presenta hasta la fecha el mayor desafío, sobre todo en cuanto a su estabilidad en el tiempo (**recuadro 14-2**).

ADHESIÓN A ESMALTE

La particular composición y estructura del esmalte permite que la exposición de este tejido a sustancias ácidas tenga como resultado de su disolución selectiva una superficie con irregularidades homogéneas y microscópicas (grabado ácido) en las que una resina de baja viscosidad (adhesivo o sellador) puede penetrar y, una vez completada su polimerización, constituir una adecuada adhesión micromecánica (**fig. 14-2** y **recuadro 14-3**). Los valores de resistencia adhesiva así alcanzados pueden establecerse desde 15 MPa hasta alrededor de 60 MPa de acuerdo con el tipo de ácido (pKa, pH de la solución, tipo de solución) y los tiempos empleados, así como con el tipo de composición del adhesivo.

Adhesión a la dentina

Desde los primeros intentos hasta la actualidad, la adhesión a dentina ha presentado desafíos para lograr integrar este tejido rico en agua y extremadamente variable con materiales con escasa afinidad por el agua.

La secuencia simplificada empleada para generar adhesión de tipo micromecánica entre el composite y la dentina implica:

1. **La eliminación parcial o total del contenido mineral superficial** mediante la aplicación de una sustancia ácida, con la finalidad

RECUADRO 14-2. RECOMENDACIÓN CLÍNICA

Para adherir selladores de fosas y fisuras a base de resinas, es suficiente tratar el esmalte con la técnica de grabado ácido.

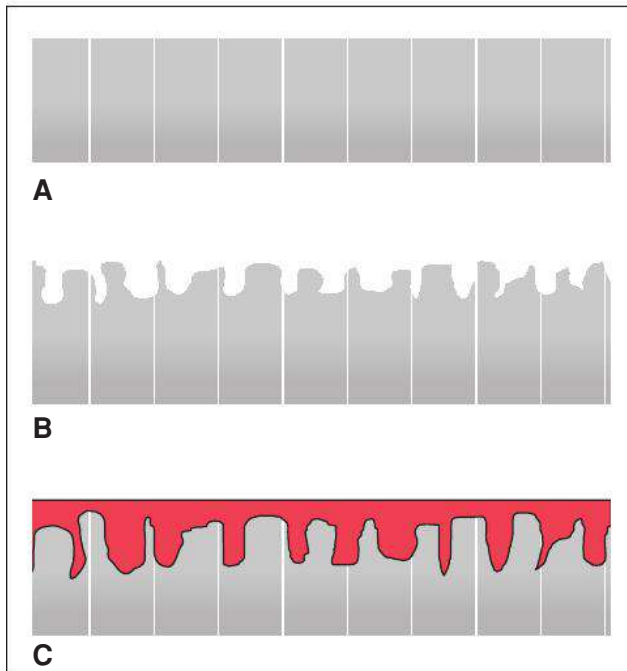


FIG. 14-1. Adhesión a esmalte. **A.** Esmalte no tratado. **B.** Esmalte luego de TGA. **C.** Esmalte + adhesivo.

de exponer la trama de colágeno, principalmente de la dentina intertubular.

2. **El tratamiento del sustrato con un primer** (una solución compuesta por monómeros con mayor o menor grado de afinidad por el agua y distintos solventes) para desplazar el contenido acuoso y facilitar su posterior reemplazo por el adhesivo.
3. **Mezcla de monómeros de baja viscosidad que, una vez polimerizados, permiten establecer un área de unión con el composite.**

El **área de unión** conformada por la trama de colágeno, los monómeros que integran el sistema adhesivo y en algunos casos otros componentes es conocida como **“capa híbrida”**, debido a que en esas milésimas de milímetro coexisten en íntima relación estructuras biológicas y sintéticas, dentina y material restaurador (**fig. 14-2**).

Sistemas adhesivos

Se denomina “sistema adhesivo” al conjunto de componentes que se emplean para generar adhesión entre las resinas com-

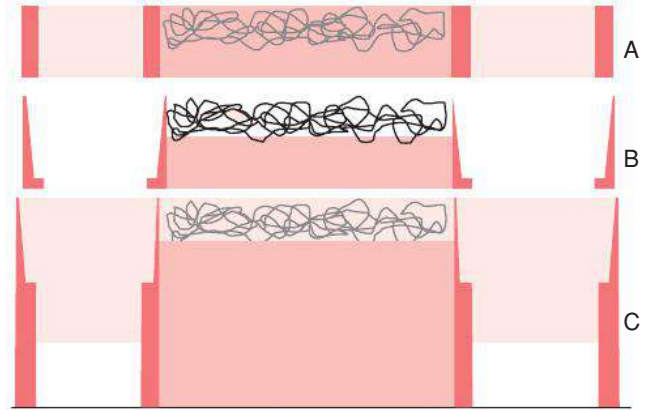


FIG. 14-2. Adhesión a dentina. **A.** Dentina no tratada. **B.** Dentina parcialmente desmineralizada. **C.** Capa híbrida.

puestas y las estructuras dentarias. Si bien son presentados comercialmente de diferentes formas, habitualmente están compuestos por alguna sustancia con comportamiento ácido, solventes (agua, acetona, alcohol o combinaciones de estos), y diferentes tipos de monómeros con distintos grados de afinidad por el agua. En algunos casos pueden incorporar rellenos cerámicos en baja proporción, fluoruros u otros componentes.

Existen diferentes formas de clasificar los sistemas adhesivos:

1. **Según el orden cronológico de aparición en el mercado** es posible clasificar los diferentes sistemas en generaciones (1ª, 2ª, etc.), pero este criterio falla en el propósito de cualquier clasificación, que es simplificar la comprensión.
2. **De acuerdo con la forma de funcionamiento, en la actualidad** se pueden encontrar dos tipos de sistemas: A) de grabado independiente y B) de autograbado; cada uno de estos con dos subclases o categorías de acuerdo con la forma en la que los componentes se presentan (**cuadro 14-4**).

Sistemas de grabado independiente (etch and rinse)

Los sistemas de grabado independiente se caracterizan por requerir el tratamiento de los sustratos dentarios (esmalte y dentina) con una **solución acuosa de ácido** (habitualmente fosfórico, en concentraciones de entre 35 y 40%), que debe eliminarse, junto con los productos de la reacción, de la superficie dentaria mediante un **lavado con agua a presión**. El **secado posterior**

RECUADRO 14-3. EFECTO DE LAS SOLUCIONES ÁCIDAS SOBRE LOS TEJIDOS DENTARIOS

El efecto del empleo de soluciones acuosas de ácidos fuertes (bajo pKa, o alta constante de disociación) y de bajo pH en el esmalte es la disolución selectiva de los prismas con la consecuente creación de microrrugosidades, en la dentina;

es la eliminación del barro dentinario, el ensanchamiento de los túbulos y la exposición de las fibras de colágeno hasta una profundidad de alrededor de cinco micrones.

CUADRO 14-4. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS ADHESIVOS

Sistemas	Presentación comercial/envases		
Grabado independiente (etch and rinse)	Ácido	Primer	Adhesivo
	Ácido	Primer + adhesivo	
Autograbado (etch and dry)	Primer ácido		Adhesivo
	Primer ácido + adhesivo		

demanda cierto cuidado cuando existen superficies de dentina debido a que un secado excesivo conduce al colapso de las fibras de colágeno expuestas durante la desmineralización y por ende a la reducción de los microporos existentes entre estas a niveles que hacen imposible la penetración de las sustancias que deben impregnarlas (**fig. 14-3**).

La **impregnación**, es decir la distribución de los monómeros entre las fibras de colágeno para formar la capa híbrida, puede realizarse de diferentes formas; en principio, se pueden utilizar un **primer** y un **adhesivo** presentados por separado y aplicados sucesivamente, o en un mismo envase; en algunos sistemas el fabricante indica frotar durante algunos segundos el contenido de un envase, polimerizar, colocar otra capa y luego el material restaurador; en otros, colocar una capa del primer, evaporar el solvente con un leve flujo de aire, luego una capa de adhesivo y finalmente activar la polimerización, para luego colocar la primera capa de composite. Existen diferentes y variados

protocolos propuestos por cada fabricante para cada uno de sus productos.



Es de extrema importancia que cada sistema se emplee siguiendo las instrucciones del fabricante, dado que existen diferencias de composición que requieren diferentes formas de aplicación para lograr una adhesión exitosa a largo plazo.

Subclases de sistemas de grabado independiente:

- **Presentación de primer y adhesivo por separado,**
ÁCIDO + PRIMER + ADHESIVO
- **Presentación del primer y adhesivo en un solo envase.**
ÁCIDO + (PRIMER + ADHESIVO)

Sistemas de autograbado (SAg)

A diferencia de los sistemas de grabado independiente, estos, también conocidos por su denominación en inglés: *self-etch* o *etch and dry*, **no requieren que el tratamiento ácido se realice como un paso independiente**, ya que están compuestos por monómeros con grupos ácidos que desmineralizan e imprimen en un solo paso. En realidad, sería más correcto decir con el contenido de un solo envase, debido a que habitualmente las instrucciones de los fabricantes requieren más de una aplicación, es decir, más de un solo paso.

Estos sistemas se consideran más amigables con el usuario, ya que la técnica de impregnación es menos sensible que la de los de grabado independiente: no se requiere lavado y por lo tanto se elimina la posibilidad del colapso de las fibras de colágeno por excesivo secado. Además la acción es más superficial (entre algunos nanómetros y 1 o 2 micrómetros) y más leve, por lo que los túbulos, en lugar de ensancharse, generalmente se conservan obstruidos con barro dentinario tratado por el imprimador ácido, y la dentina resulta así menos permeable (**recuadro 14-4**).

Las subclases presentes dentro de los sistemas de autograbado son:

- **De aplicación de primer y adhesivo por separado.**
PRIMER ÁCIDO + ADHESIVO
- **De aplicación de primer y adhesivo en forma simultánea.**
(PRIMER ÁCIDO + ADHESIVO)

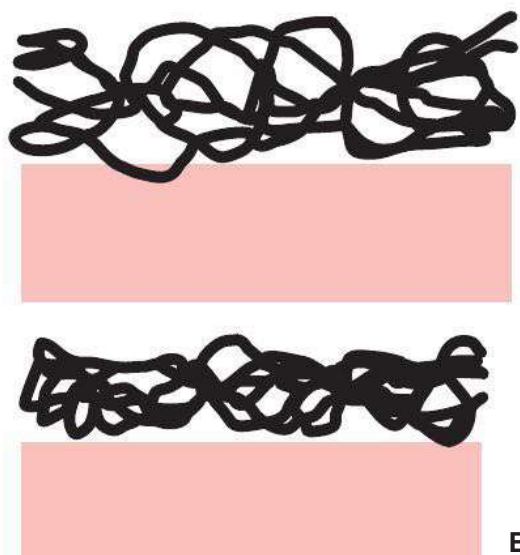


FIG. 14-3. **A.** Efecto de la presencia de agua en la disposición de las fibras de colágeno en la dentina desmineralizada. **B.** Dentina secada en exceso.

RECUADRO 14-4. ALTA PERMEABILIDAD DENTINARIA

Las áreas de elevada permeabilidad dentinaria (cuando se percibe la cercanía de la pulpa por translucidez), que no siempre están directamente relacionadas con la profundidad de la preparación o cavidad, presentan un desafío a las técnicas adhesivas. La mínima proporción de dentina intertubular, el mayor diámetro de los túbulos y la mayor presión de fluido pulpar son factores

que conspiran en contra del logro de una adhesión confiable con los sistemas adhesivos disponibles. Algunos autores recomiendan la aplicación puntual y tópica de hidróxido de calcio, en contacto directo con la zona permeable, y el sellado posterior con un *lining*, también puntual, de ionómero vítreo modificado con resinas o convencional.

- a) En un solo envase (monocomponente)*
 b) **En dos envases (cuyos contenidos deben mezclarse antes de la aplicación)****

Otra forma de clasificar estos sistemas se basa en la “reactividad” de los monómeros ácidos incluidos. Así pueden diferenciarse sistemas:

- **Fuertes (*strong*)**, con un pH inferior o igual a 1.
- **Semifuertes (*intermediately strong*)**, pH entre 1 y 2.
- **Suaves (*mild*)**, con pH de alrededor de 2.
- **Muy suaves (*ultra-mild*)**, con pH mayor que 2,5.

Los diferentes valores de pH de los sistemas permiten inferir la profundidad de desmineralización sobre la dentina (entre algunos cientos de nanómetros y 4 micrómetros), la capacidad de tratar completamente la capa de barro dentinario y la calidad de las microrretenciones en el esmalte, condiciones que disminuyen al aumentar el valor de pH (**recuadro 14-5**).



Ambos tipos de sistemas han mostrado buenos resultados en los ensayos de laboratorio así como clínicamente, claro está que con cierta dependencia de la calidad de cada producto.

Criterios de selección de los sistemas adhesivos

Cabe señalar que los valores de adhesión más predecibles en esmalte, y por lo tanto el sellado más confiable de una preparación con un borde cavo superficial en esmalte, es el que resulta de la técnica de grabado ácido tradicional (TGA).

Si bien los sistemas de autograbado fuertes no se comportan tan mal en el esmalte, los suaves, aún resultan en un sellado insatisfactorio, sobre todo en esmalte no tallado debido en principio a que generan una menor traba mecánica.

Algunas publicaciones sugieren entonces combinar el empleo de los sistemas de autograbado con la aplicación selectiva de la TGA en el borde cavo superficial adamantino, en cuyo caso el operador debería asegurarse de que la solución ácida

colocada en el esmalte no llegue a tratar la dentina subyacente ni siquiera en menores concentraciones durante el lavado ya que, si lo hiciera, modificaría las condiciones iniciales para la aplicación de SAg.

Entre los factores que afectan el desempeño de los diferentes sistemas adhesivos, se puede mencionar el contexto de empleo, definido por los recursos físicos, de información y formación, humanos, etc., que se disponen durante su aplicación; por ello estas variables deberían ser tenidas en cuenta en la toma de decisiones de selección de un sistema adhesivo dado.

Es sabido que los procedimientos adhesivos son sensibles a condiciones ambientales como la humedad relativa y a la presencia de contaminantes como la saliva y la sangre. Si bien el empleo de aislamiento absoluto (goma dique) es un método eficaz para controlar estas variables, algunos trabajos han hallado que son pocos los profesionales que la emplean de manera rutinaria.

En caso de no contar con posibilidades de realizar un control adecuado del campo operatorio, quizá sería conveniente seleccionar sistemas más simplificados para minimizar las chances de contaminación o la posible ocurrencia de algún accidente intraoperatorio en la manipulación de las soluciones acuosas de ácido fosfórico.

FUTURO

Las innovaciones y desarrollos actuales en sistemas adhesivos están relacionados con algunos factores.

- **La longevidad de la adhesión obtenida especialmente en dentina** debido a la degradación del colágeno no correctamente impregnado. Los ejes de investigación son:
 - **La aplicación de sustancias específicas e inespecíficas**, para inactivar las enzimas que catalizan la degradación del colágeno, incorporadas a los sistemas adhesivos o en forma independiente.
 - **El empleo de sistemas de autograbado suaves con monómeros funcionales** con capacidad para formar uniones iónicas estables con el calcio remanente en la dentina parcialmente desmineralizada. (Moléculas como 10-MDP, 4-MET, y Phenil P, en orden decreciente de estabilidad.)
 - **La preservación parcial de la hidroxiapatita que recubre las fibras de colágeno**, la cual podría constituir otro mecanismo para evitar la degradación por metaloproteinasas.

* Es más correcto decir “monoenvase” que “monocomponente” debido a que, aunque el material se comercializa en un solo recipiente, este contiene diversos componentes.

** La separación de algunos de los componentes de estos sistemas hasta el momento de la aplicación permite una mayor vida de almacenamiento.

RECUADRO 14-5. BARRO DENTINARIO

Barro dentinario (bd): el barro dentinario surge de la instrumentación de la dentina, se deposita sobre la superficie y penetra unos micrómetros en los túbulos dentinarios. El mayor inconveniente desde el punto de vista de la técnica adhesiva es que el **bd está pobremente adherido a la dentina** subyacente por lo que, para lograr un adecuado tratamiento

del sustrato, debe eliminarse (técnica de grabado total o *etch and rinse*), o **tratarse permeabilizando en todo su espesor la capa de bd** mediante los sistemas de autograbado. (La capacidad de tratar eficazmente el barro dentinario está directamente relacionada con el pH de la solución ácida y con la forma de aplicación.)

- La consideración de los sistemas de 3 pasos como un sistema de ingeniería de tejidos para por lo tanto aprovechar cada paso para un objetivo terapéutico diferente (p. ej., agregado de clorhexidina 2% a la solución de ácido fosfórico como prevención para las metaloproteinasas).
- La degradación del colágeno (metaloproteinasas/colagenasas) no impregnado correctamente por la resina.

SUSTRATOS RESTAURADORES: MATERIALES DE INSERCIÓN RÍGIDA

Cuando el material restaurador es insertado en las preparaciones dentarias en estado rígido, como en otras situaciones donde lo buscado es lograr la integración de dos sólidos, es menester emplear un **actor** extra: un agente cementante o medio de fijación.

La función de este medio extra tiene como objetivo mínimo optimizar la adaptación de las superficies sólidas entre sí, y permitir de este modo algún tipo de retención macromecánica cuya durabilidad en el tiempo depende de las propiedades químicas y físicas de medio de fijación empleado, así como de la calidad de la preparación dentaria. El objetivo ideal a alcanzar sería que este agente de fijación pudiera adherirse en forma micromecánica o específica a cada una de las superficies sólidas (la superficie dentaria o sus suplementos y la superficie restauradora), para así generar integración mecánica y sellado del margen. Nuevamente tanto la longevidad como la calidad de la integración obtenida dependen

de las propiedades de los sustratos y del medio de fijación, así como de las características de la preparación dentaria efectuada.

En el caso de restauraciones de inserción rígida, la búsqueda de adhesión implica la consideración de dos superficies a tratar: la dentaria y la restauradora, y en algunos casos la superficie de suplementos como bases y sistemas de anclaje intrarradicular y reconstrucción de muñones (**fig. 14-4**).

Los medios de fijación empleados habitualmente con capacidad de generar unión micromecánica o específica a la estructura dentaria son ionómeros vítreos y composites especialmente modificados en cuanto a su viscosidad, espesor de película y en algunos casos mecanismos de endurecimiento, para ser empleados como agentes cementantes.

El tratamiento de la superficie dentaria en estos casos es, en general, similar al efectuado para estos materiales cuando se emplean como restauradores de inserción plástica. Es aconsejable, en el caso de emplear versiones de curado dual o autopolimerizables, asegurar la compatibilidad de sistema adhesivo empleado con el medio de fijación.

En cuanto a la superficie restauradora, su acondicionamiento depende de su naturaleza, así como del tipo de medio de fijación seleccionado para el caso.

CONCLUSIONES

La integración a niveles microscópicos y en algunos casos moleculares o atómicos de la estructura dentaria con los materiales

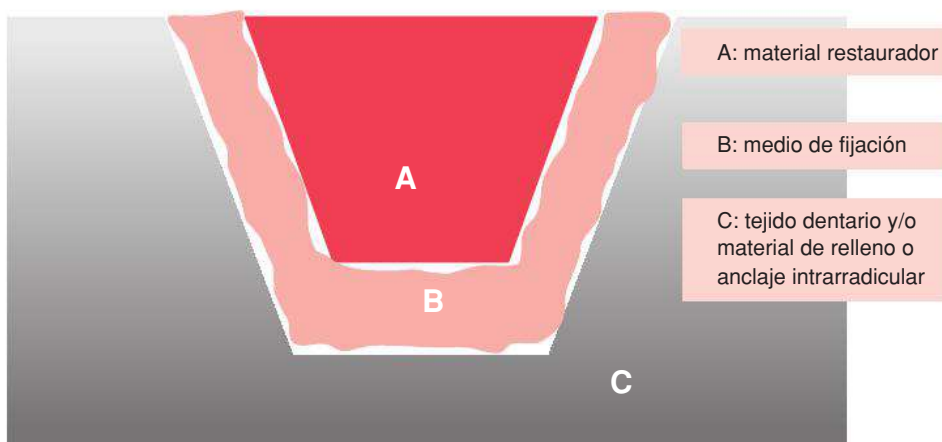


FIG. 14-4. Adhesión de restauraciones de inserción rígida.

restauradores ha sido considerada por algunos autores como una forma de ingeniería de tejidos llevada a cabo en condiciones compatibles con la práctica clínica.

La posibilidad de adherir las restauraciones ha ido instalándose de manera natural en la profesión. Cabe sin embargo

señalar que implica una técnica sensible en la cual fallos o errores que son lamentablemente “invisibles a los ojos” durante los procedimientos clínicos conducen luego inexorablemente al fracaso de la restauración o a una disminución de su vida útil.

RESUMEN CONCEPTUAL

- **La aplicación del término “adhesión” en odontología hace referencia a la integración entre dos diferentes objetos o sustancias a través de sus superficies; esta integración implica no solo el orden mecánico, sino también la ausencia de filtración o pasaje de líquidos, microorganismos o sustancias a través de la interfaz.**
- **La composición de los ionómeros vítreos permite obtener un tipo de adhesión química o específica. Algunos fabricantes indican la aplicación de ácidos carboxílicos o**

primers específicos con la finalidad de optimizar los valores de adhesión.

- **Los sistemas adhesivos disponibles se pueden clasificar según el tipo de tratamiento indicado para los sustratos en sistemas de grabado independiente y en sistemas de autograbado. Ambos tipos de sistemas han mostrado buenos resultados en los ensayos de laboratorio así como clínicamente, claro está que con cierta dependencia de la calidad de cada producto.**

BIBLIOGRAFÍA

- Bayne SC. Dental biomaterials: where are we and where are we going? J Dent Educ 2005;69(5):571-85.
- Coelho Santos G, Moraes Coelho Santos MJ, Rizkalla AS. Adhesive Cementation of etchable ceramic esthetic restoration. J Can Dent Assoc 2009;75(5):379-84.
- Dawes C. What is the critical pH and why does a tooth dissolve in acid? J Can Dent Assoc. 2003;69(11):722-4.
- de Lourdes Rodrigues Accorinte M, Reis A, Dourado Loguercio A, Cavalcanti de Araújo V, Muench A. Influence of rubber dam isolation on human pulp responses after capping with calcium hydroxide and an adhesive system. Quintessence Int. 2006;37(3):205-12.
- Fan Y, Sun Z, Moradian-Oldak J. Effect of fluoride on the morphology of calcium phosphate crystals grown on acid-etched human enamel. Caries Res. 2009;43(2):132-6.
- Gilbert GH, Litaker MS, Pihlstrom DJ, Amundson CW, Gordan VV; DPBRN Collaborative Group. Rubber dam use during routine operative dentistry procedures: findings from the Dental PBRN. Oper Dent. 2010;35(5):491-9.
- Grayson W, Marshall GW, Marshall SJ, Kinney JH, Balloch M. The dentin substrate: structure and properties related to bonding. J Dent 1997;25(6):441-58.
- Heintze SD. Systematic reviews: I. The correlation between laboratory tests on marginal quality and bond strength. II. The correlation between marginal quality and clinical outcome. J Adhes Dent 2007; 9 Suppl:77-106.
- Henostroza G. Adhesión en odontología restauradora. 2.ª edic. Ripano Editorial Médica, 2009.
- Ikemura K, Endo T, Kadoma Y. A review of the developments of multipurpose primers and adhesives comprising novel dithiooctanoate monomers and phosphonic acid monomers. Dent Mater J 2012; 31(1):1-25.
- Jokstad A, Bayne S, Blunck U, Tyas M, Wilson N. Quality of dental restorations FDI commission project2-95 Int Dent J. 2001; 51:117-58.
- Kallanos TN, Al-Badawi E, White GE. An in vitro evaluation of microleakage in class I preparations using 5th, 6th, and 7th generation composite bonding agents. J Clin Pediatr Dent 2005; 29(4):323-8.
- Kaurani M, Bhagwat SV. Clinical evaluation of postoperative sensitivity in composite resin restorations using various liners. NY State Dent J 2007;73(2):23-9.
- Kinney JH, Marshall SJ, Marshall GW. The mechanical properties of human dentin: a critical review and re-evaluation of the dental literature. Crit Rev Oral Biol Med 2003;14(1):13-29.
- Krämer N, Taschner M, Lohbauer U, Petschelt A, Frankenberger R. Totally bonded ceramic inlays and onlays after eight years. J Adhes Dent 2008;10:307-14.
- Macchi R. Materiales Dentales. Ed. Médica Panamericana, 2007.
- Manhart J, Chen HY, Hamm G, Hickel R. Review of the Clinical Survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. Oper Dent 2004;29(5):481-508.
- Modena KC, Casas-Apayco LC, Atta MT, De Souza Costa CA, et al. Cytotoxicity and biocompatibility of direct and indirect pulp capping materials. J Appl Oral Sci. 2009;17(6):544-54.
- Pashley DH, Tay FR, Breschi L, Tjäderhane L, Carvalho RM, Carrilho M, Tezvergil-Mutluay A. State of the art etch-and-rinse adhesives. Dent Mater 2011;27:1-16.
- Piemjai M, Waleepitackdej O, García-Godoy F, Nakabayashi N. Dentin protection by a primer-less adhesive technique Am J Dent 2011; 24(5):284-8.
- Rodolpho PA, Cenci MS, Donassollo TA, Loguercio AD, Demarco FF A. clinical evaluation of posterior composite restorations:17-year findings. J Dent 2006;34:427-35.
- Salz U, Bock T. Testing adhesion of direct restorative to dental hard tissue – a review. J Adhes Dent 2010;12(5):343-71.
- Silva e Souza Jr MH, Carneiro KG, Lobato ME, Silva e Souza, de Goes ME. Adhesive systems: important aspects related to their composition and clinical use. J Appl Oral Sci. 2010;18(3):207-14.
- Strydom C. Handling protocol of posterior composite Rubber Dam. SADJ 2005;60(7):292-3.
- Thompson JY, Stoner BR, Piascik JR Smith R. Adhesion/cementation to zirconia and other non-silicate ceramics: where are we now? Dent Mater 2011;27(1):71-82.
- Van Meerbeek B, Yashihara K, Yoshida Y, Mine A, De Munck J, Van Landuyt KL. State of the art of self-etch adhesives. Dent Mater 2011; 27:17-28.
- Wang LJ, Tang R, Bonstein T, Bush P, Nancollas GH. Enamel demineralization in primary and permanent teeth. J Dent Res. 2006; 85(4):359-63.

UNIDADES DE POLIMERIZACIÓN

MARÍA EMILIA IGLESIAS

INTRODUCCIÓN

La incorporación de unidades de curado intrabucal desde aproximadamente la década del setenta ha permitido controlar en gran medida el inicio de la reacción de polimerización de los composites y de las resinas incorporadas a otros materiales. Este mayor grado de control implica una ventaja que, sin embargo, conlleva la necesidad de monitorear que todo el espesor de material expuesto sea irradiado con la cantidad y calidad de energía suficientes para asegurar propiedades adecuadas en el material en estado sólido.

Si bien en la actualidad coexisten diversos mecanismos que permiten obtener una emisión suficiente en calidad y cantidad, estas características pueden modificarse con el tiempo y con la calidad de los equipos empleados.

UNIDADES DE CURADO INTRABUCAL

Las primeras unidades de polimerización (UP) que surgieron a principios de la década de 1970 tenían un espectro de emisión inferior al de la luz visible, en el rango ultravioleta. Más tarde aparecieron en el mercado las primeras unidades de polimerización de luz visible basadas en una lámpara halógena de cuarzo y tungsteno.

Las **lámparas de cuarzo-tungsteno, más conocidas como “halógenas”**, se constituyeron en las UP de elección por alrededor de dos décadas. Compuestas por un foco halógeno de cuarzo-tungsteno de diferentes potencias (desde 35 hasta 100 o 300 watt en algunos modelos), un sistema de filtros para permitir solo el paso de las longitudes de onda compatibles con los sistemas de iniciación (alcanforquinona/amina) de entre 400 y 500 nm y una guía de fibra óptica, o varilla conductora sólida (en algunas presentaciones, intercambiable, de diferentes diámetros y curvaturas), para transmitir la luz emergente, con la menor pérdida de energía posible, hasta la superficie del material. A estos componentes se les agregan los sistemas de ventilación y

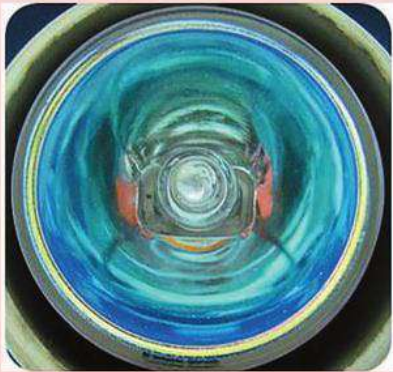
enfriamiento y, en algunos diseños, temporizador y radiómetros. Con una vida útil de alrededor de 50 h de los bulbos halógenos, este tipo de unidades ha demostrado un buen desempeño clínico, con sencillo mantenimiento (**cuadro 15-1, fig. 15-1**).

El mayor problema que enfrentan en la actualidad es la tendencia mundial a prohibir la fabricación de lámparas incandescentes debido a su poca eficiencia en términos de uso de la energía eléctrica.

Los LED (diodos emisores de luz) surgieron alrededor de la década del noventa como una fuente más eficiente para la generación de luz. Están compuestos por materiales semiconductores que a temperatura ambiente cuentan con una conductividad muy baja, pero suficiente. Si se asocian dos sustratos semiconductores diferentes, se constituye un diodo semiconductor (un sector toma el lugar de ánodo y el otro de cátodo, y se conectan a la respectiva fuente), el espectro de emisión resultante dependerá de la composición de los materiales semiconductores empleados y de la presencia de algunas “impurezas”.

Las **unidades de polimerización a base de LED fueron introducidas** a comienzos de la década pasada. Como características generales puede mencionarse una mayor eficiencia en el empleo de la energía, típica del sistema LED, la posibilidad, sobre todo en las primeras generaciones, de diseños más delicados debido a la ausencia de sistema de enfriamiento, la incorporación de unidades inalámbricas con baterías recargables (debido a la capacidad de los LED de generar una intensidad clínicamente aceptable a partir de una menor cantidad de energía) y, finalmente, de una emisión más ajustada al rango de absorción de la alcanforquinona (450-470 nm), con el consiguiente incremento en la eficiencia de la polimerización. Desde la primera unidad de curado a base de LED, estas han sido optimizadas una y otra vez, y dieron lugar a tres generaciones (**cuadro 15-2 y fig. 15-2**). En el **recuadro 15-1** se indica la forma de evaluar en el consultorio la capacidad de curado de la UP y en el **recuadro 15-2** se mencionan otras alternativas de UP.

CUADRO 15-1. UNIDADES DE POLIMERIZACIÓN DE CUARZO-TUNGSTENO. MANTENIMIENTO

Componente		Mantenimiento
Bulbo		• Limpieza periódica de la superficie reflectante con aire a presión (limpio). • Evaluación de la transparencia del bulbo. • Reemplazo en caso de disminución de la potencia.
Filtro		• Limpieza de la superficie con aire a presión (limpio). • Control de la integridad del filtro: a trasluz debe verse toda la luz transmitida azul. • Si se detectan puntos de luz blanca o aumento de temperatura de la luz emitida, reemplazarlo.
Fibra óptica		• En caso de las flexibles, evaluar la presencia de unidades de conducción interrumpidas: retirar la fibra de la unidad y colocar un extremo hacia la luz; en el extremo opuesto no debe aparecer ninguna celda oscura. • Si se coloca un extremo sobre un texto o imagen, debe poder leerse claramente en el extremo opuesto. • Proteger el extremo de salida con film para evitar que se acumule material.
Otros	Timer	• Control del tiempo indicado.
	Energía eléctrica	• Empleo de estabilizador.

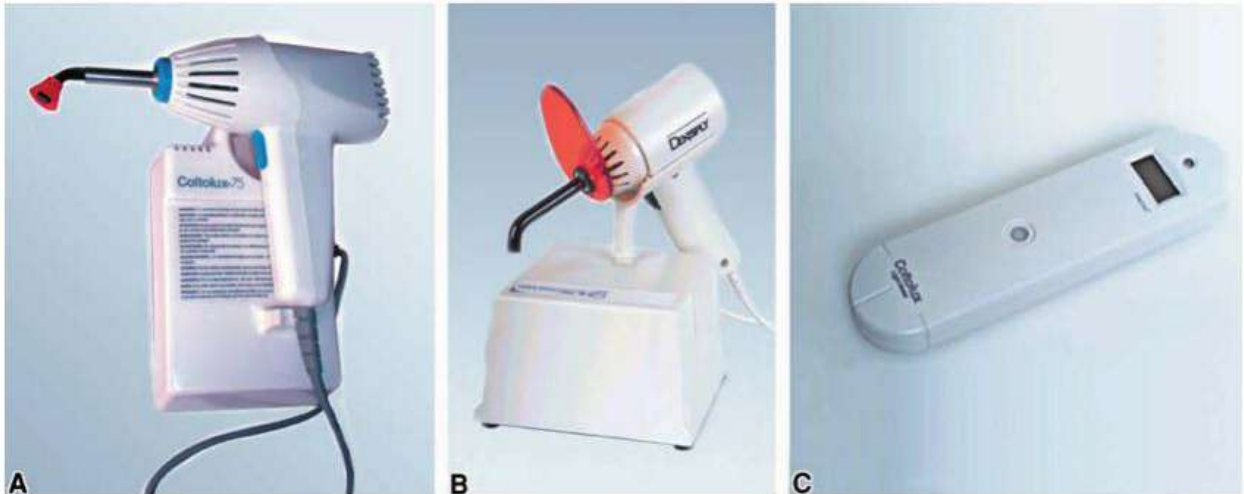


FIG. 15-1. A y B. Unidades de polimerización de cuarzo-tungsteno. C. Radiómetro.

CUADRO 15-2. UNIDADES DE POLIMERIZACIÓN A BASE DE LEDS. GENERACIONES

Generación	Características
1.ª (ej.: Freelight, de 3M/ESPE; GC-e-light, de GC America)	• Conformadas por múltiples LED individuales cuya emisión conjunta permite alcanzar la necesaria potencia para activar la canforquinona, pero no para disminuir los tiempos de exposición. • Baterías de NiCad. • Espectro de emisión acotado (450-470 nm). • Menor potencial de curado que otras unidades contemporáneas.
2.ª	• Unidades diseñadas con el espectro de emisión indicado. • Mayor potencia de emisión que las predecesoras. • Similares problemas con los iniciadores que requieren menores valores de longitud de onda. • Mayor temperatura de generación de luz. Incorporación de sistemas de enfriamiento.
3.ª (ej.: Ultralume 5, de Ultradent)	• Incorporan chips con capacidad para emitir diferentes longitudes de onda. (azul –450-470 nm– + violeta –400 nm–) para incorporar sistemas iniciadores alternativos. • Baterías de NiMH o Li-ion.



FIG. 15-2. A y B. Unidades de polimerización a base de LED.

PRECAUCIONES

Dado que las frecuencias usualmente empleadas para la activación de los iniciadores de la polimerización coincide con las que tienen potencial para causar daño permanente en la retina, se aconseja emplear filtros, pantallas o anteojos protectores cuando se utilizan las UP.

CONCLUSIONES

El funcionamiento de las UP debería controlarse periódicamente en cuanto a la calidad (cantidad de calor mínimo) y cantidad de emisión (mWt).

El empleo de unidades de muy alta potencia requiere un mayor entrenamiento en las técnicas de control de la tensión de contracción en los composites para lograr resultados exitosos.

En el proceso de selección de una UP, es una buena idea testear su desempeño con los materiales empleados habitualmente en la práctica.

RECUADRO 15-1. PRUEBA PARA EVALUAR LA CAPACIDAD DE CURADO DE LA UP EN EL CONSULTORIO

1. Tome una jeringa de composite y coloque el material al ras.
2. Proteja la superficie con una tira de acetato o película ().
3. Coloque la superficie de salida de la fibra óptica sobre la boca de la jeringa protegida con el acetato o film.
4. Active la UP durante un tiempo similar al utilizado en su práctica diaria.
5. Retire la protección.
6. Extruya el material de la jeringa; encontrará un cilindro polimerizado. Retírelo.
7. Raspe con una espátula la parte inferior hasta retirar todo el material que aún esté blando.
8. Mida el espesor del cilindro y divídalo por 2.
9. Puede considerar que ese es el espesor que su unidad de curado, empleada durante ese tiempo y, con ese material y a esa distancia de la superficie, polimeriza correctamente.
10. Por supuesto, puede repetir el ensayo modificando cualquiera de las variables.
11. Si practica esta experiencia periódicamente, tendrá una idea muy acabada del funcionamiento de su UP y de cómo ajustar el tiempo de exposición y la distancia para obtener resultados óptimos.

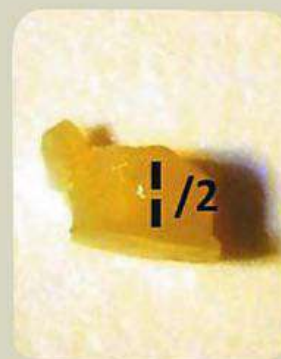


FIG. 15 1 1. Prueba para evaluar la capacidad de curado de la unidad de polimerización.

RECUADRO 15-2. OTRAS UNIDADES DE POLIMERIZACIÓN

- **Láser de argón:** si bien mostró algunos resultados prometedores, rápidamente dejó de emplearse debido a su alto costo, dificultades de mantenimiento y de operación, y limitación del espectro de emisión.
- **Arco de plasma:** posee una elevada potencia de emisión que, si bien podría ser útil para disminuir tiempos clínicos

(10 s en lugar de 40 o 60 s), está asociada a una progresión demasiado rápida de la reacción y de la contracción. Además deben filtrarse exhaustivamente debido a emisiones en el espectro infrarrojo (calor) y UV (riesgo biológico).

RESUMEN CONCEPTUAL

- El funcionamiento de las unidades de curado debe ser evaluado periódicamente mediante el inicio de radiómetros y/o tests ad-hoc.
- Las unidades LED permiten un empleo más eficiente de la energía y tienen una mayor vida media.
- El empleo clínica de las unidades de curado demanda el uso de sistemas de protección ocular.

BIBLIOGRAFÍA

- Catelan A, Santo MR, Menegazzo LM, Moraes JC, Santos PH. Effect of light curing modes on mechanical properties of direct and indirect composites. *Acta Odontol Scand*. 2012 Aug 21.
- Gomes M, Devito-Moraes A, Francci C, Moraes R, Pereira T, Froes-Salgado N, Yamazaki L, Silva L, Zezell D. Temperature increase at the light guide tip of 15 contemporary led units and thermal variation at the pulpal floor of cavities: an infrared thermographic analysis. *Oper Dent* 2012 Oct 23.
- Labrie D, Moe J, Price RB, Young ME, Felix CM. Evaluation of ocular hazards from 4 types of curing lights. *J Can Dent Assoc*. 2011;77:b116.
- Macchi RL. *Materiales Dentales* 4.ª edic. Editorial Médica Panamericana, 2007.
- Malhotra N, Mala K. Light-curing considerations for resin-based composite materials: a review. Part I. *Compend Contin Educ Dent* 2010; 31(7):498-505.
- Malhotra N, Mala K. Light-curing considerations for resin-based composite materials: a review. Part II. *Compend Contin Educ Dent*. 2010; 31(8):584-8, 590-1; quiz 592, 603.
- Malhotra N, Mala K. Light-curing considerations for resin-based composite materials: a review. Part I. *Compend Contin Educ Dent*. 2010;31(7):498-505; quiz 506, 508.
- Oberholzer TG, Makofane ME, du Preez IC, George R. Modern high powered led curing lights and their effect on pulp chamber temperature of bulk and incrementally cured composite resin. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2012;20(2):50-5.
- Rueggeberg Frederick. A State-of-the-art: Dental photocuring – A review. *Dent Mater* 2011;27:39-52.
- Scotti N, Venturello A, Migliaretti G, Pera F, Pasqualini D, Geobaldo F, Berutti E. New-generation curing units and short irradiation time: the degree of conversion of microhybrid composite resin. 2011; 42(8):e89-95.
- Shortall AC, Palin WM, Jacquot B, Pelissier B. Advances in light-curing units: four generations of LED lights and clinical implications for optimizing their use: Part 2. From present to future. *Dent Update*. 2012;39(1):13-7, 20-2.
- Tabatabaei MH, Arami S, Zandi S, Bassir SH. Evaluation of Bis-GMA/TEGDMA monomers leaching from a hybrid dental composite resin. *Minerva Stomatol*. 2011;60(4):159-65.

LÁSER EN ODONTOLOGÍA

LEONARDO STIBERMAN

INTRODUCCIÓN

La palabra LÁSER es una sigla que proviene de los vocablos ingleses *Light Amplification of Stimulated Emission of Radiation*, o sea, una luz con características especiales, generadas a base de una emisión estimulada de radiación. Constituye uno de los avances tecnológicos destacados del siglo XX (**recuadro 16-1**).

Algunas de las características propias de la luz láser son su monocromaticidad y la concentración de la radiación y energía en un punto determinado, sin dispersión, lo cual la diferencia de la luz ordinaria.

Al entrar en contacto la luz con los tejidos biológicos, pueden generarse cuatro formas diferentes de interacción:

- **Reflexión (fig. 16-1):** al incidir la luz en una superficie ópticamente lisa y pulida, la materia de la que está constituido retiene unos instantes la energía y a continuación la reemite en todas las direcciones. Este fenómeno es denominado “reflexión”, y en odontología se da en el caso en el que la luz incide sobre superficies metálicas como amalgamas o coronas.
- **Refracción (fig. 16-2):** es el cambio brusco de dirección que sufre la luz al cambiar de medio. Este fenómeno se debe al

hecho de que la luz se propaga a diferentes velocidades según el medio por el que viaja.

- **Dispersión (fig. 16-3):** es el fenómeno que se produce al ingresar un haz de luz en el tejido y desconcentrarse en su interior.
- **Absorción (fig. 16-4):** es la interacción que se produce al encontrarse una emisión láser con su cromóforo específico, que detiene su trayectoria, y toda su energía es depositada en ese punto. En términos biológicos, es la única forma de obtener un resultado terapéutico.⁵

APLICACIONES DEL LÁSER EN ODONTOLOGÍA

Para poder describir y conocer las distintas aplicaciones del láser en la odontología, es importante conocer la clasificación de estos.

En odontología, los láseres más usados son los de Er:YAG, CO₂, Ho:YAG, Nd:YAG, diodos, Argón (verde y azul) y He-Ne. La mayoría de estos son infrarrojos no visibles (excepto los tres

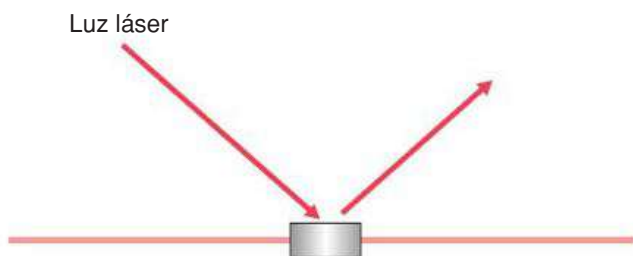


FIG. 16-1. Reflexión: el rayo se refleja sin alcanzar el efecto terapéutico buscado.

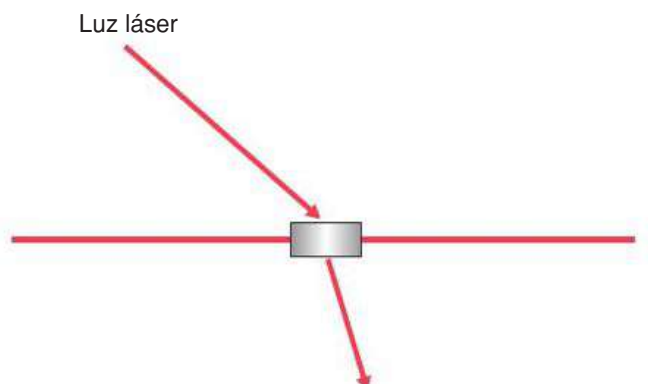


FIG. 16-2. Refracción: el rayo atraviesa el tejido desviando su trayectoria.

RECUADRO 16-1. UN POCO DE HISTORIA

Si bien en 1728 ocurrió el hito trascendental en la historia de la odontología en el que Pierre Fauchard publicó su libro *Chirurgien dentiste ou traité les dents* y marcó el inicio del desarrollo de la profesión, fue durante los siglos XIX y XX cuando la ciencia, acompañada por el desarrollo tecnológico, permitió al profesional odontólogo mejorar los resultados de las prácticas realizadas a sus pacientes.

En 1901, a partir de las observaciones de pigmentaciones dentarias en Colorado Springs (EE.UU.) por parte del Dr. Frederick McKay, se comenzaron a utilizar los fluoruros para la prevención de caries, y en 1945 se empezaron a fluorar aguas potables para reducir su incidencia.

También durante el siglo XIX, con la invención de los principios de la amalgama, se empezaron a tener bases científicas sobre los materiales, principalmente porcelana y oro.

En 1840 Horace Wells fue el primero en demostrar el éxito del óxido nitroso para la sedación.

Horace Hayden, en colaboración con Chapin Harris, inventaron la odontología moderna al fundar la primera escuela dental del mundo: *The Baltimore College of Dental Surgery* y el grado DDS o doctor en cirugía dental. Además iniciaron la primera sociedad dental del mundo: *The American Society of Dental Surgeons (ASDA)*, que posteriormente se transformó en la American Dental Association.

Wilhelm Roëntgen descubrió la radiación X en 1895, y por ello recibió el premio Nobel de Física, y el Dr. Green Vardiman Black (1836-1915) estandarizó la preparación de cavidades y el proceso de manufactura de rellenos de plata.

Ya en el siglo XX, el químico alemán Alfred Einhorn (1856-1917), al investigar una sustancia que fuese fácilmente usada por los soldados durante la guerra, descubrió en 1905 la procaína, que patentó bajo el nombre de "novocaína". Esta fue adoptada por los odontólogos como anestésico.

En 1929 se inventó la penicilina, lo que tuvo un gran impacto en los protocolos de tratamiento para infecciones dentales.

El Dr. Michael Buonocore inventó en 1955 los selladores a base de resina y también describió el método de grabado ácido y adhesión de la resina al esmalte que permitía a los odontólogos restaurar las piezas dentarias anteriores fracturadas.

En 1957, John Borden inventó la pieza de mano de alta velocidad impulsada por aire, con la que se incrementó la potencia de las tradicionales, de 5.000 rpm a 300.000 rpm, lo cual acortaba el tiempo para realizar las preparaciones.

El 7 de julio de 1960, T.H. Maiman logró generar luz a partir de la excitación de una varilla de rubí. Así se dio por iniciada la era del láser, quizás uno de los mayores hallazgos tecnológicos de los últimos años, que se transformó rápidamente en una herramienta usada en la actualidad en numerosas aplicaciones, incluida la medicina y la odontología.^{3,4}

En 1970 se introdujo el cepillo dental eléctrico en los Estados Unidos.

Además se popularizó la práctica de odontología a cuatro manos en posición sentada.

En 1980 Ingvar Bränemark describió la técnica para implantes dentales.^{1,2}

últimos). Sus nombres responden al medio activo que fue estimulado para obtener la radiación de una longitud de onda específica.

En principio, podemos dividir los láseres odontológicos en tres grandes grupos: láseres de alta potencia o quirúrgicos, láseres de baja potencia o terapéuticos y láseres para diagnóstico, los cuales, si bien son diodos de baja potencia, no tienen acción terapéutica⁶ (cuadro 16-1).

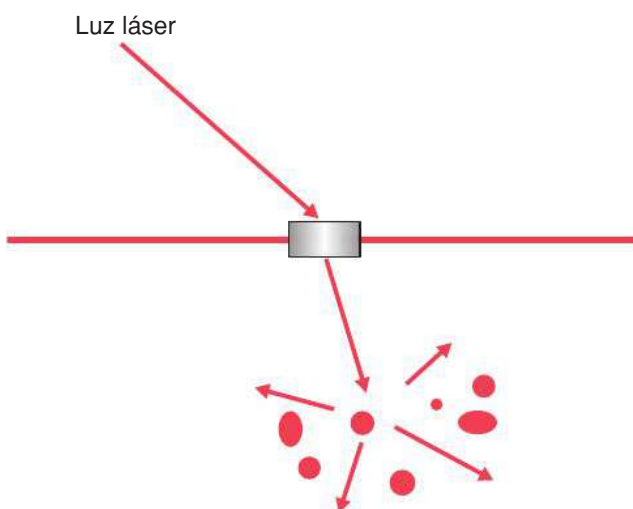


FIG. 16-3. Dispersión: una vez refractado, se dispersa en el interior del tejido.

Los láseres de alta potencia operan en el orden de los watts de potencia mientras que los de baja potencia tienen una emisión que no supera los miliwatts.

Por otra parte, la acción del láser de alta potencia no respeta el límite de vida celular y, al ser aplicado sobre un tejido, se puede visualizar inmediatamente el efecto obtenido, el cual puede ser corte, coagulación o vaporización a instancias fundamentalmente de la generación de calor.

Dentro del grupo de los láseres quirúrgicos o de alta potencia, hay algunos específicamente indicados para trabajar en tejidos blandos y otros en tejidos duros.

Esta especificidad se debe a que la longitud de onda utilizada debe ser compatible con determinados cromóforos (estructuras capaces de absorber selectivamente la radiación) presentes en cada tejido.

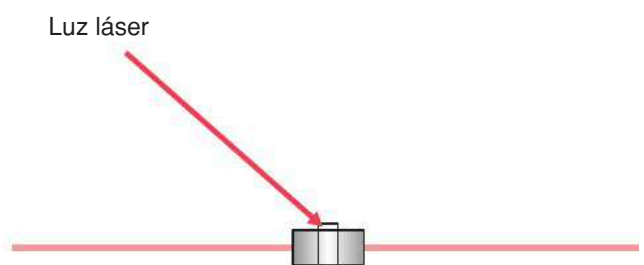


FIG. 16-4. Absorción: la energía aplicada se concentra en el objetivo.

CUADRO 16-1. LÁSERES EN ODONTOLOGÍA**- Láseres duros o de alta potencia (HILT)**

- Láseres para tejidos blandos
- Láseres para tejidos duros
- Láseres para blanqueamiento y fotopolimerización

- Láseres blandos o terapéuticos (LLLT)

- Láseres visibles
- Láseres infrarrojos

- Láser para diagnóstico

Los láseres mejor absorbidos en tejidos blandos (diodos, CO₂, Nd:YAG, y otros) encuentran sus cromóforos en el agua y en los pigmentos, tales como melanina, hemoglobina, u oxihemoglobina, mientras que los factores que hacen que algunas longitudes de onda sean específicas para tejidos duros (Er:YAG, ErCr:YSGG) son el agua y la hidroxiapatita.

Los láseres terapéuticos, por el contrario, no superan el límite de supervivencia celular y son absorbidos a nivel mitocondrial, en la cadena respiratoria; aportan la energía necesaria para incrementar la actividad metabólica celular.

Clínicamente no se observan cambios después de aplicarse una dosis de laserterapia, ya que no generan calor. Sin embargo, estos aparecerán con la sucesión de aplicaciones en el tiempo.⁷

Asimismo, los láseres de baja potencia también pueden subdividirse en láseres visibles (rojos) y en láseres invisibles (infrarrojos). La principal diferencia entre estos es la profundidad de penetración en el tejido. Los láseres visibles son los indicados para tratar lesiones superficiales (aftas, herpes, etc.), mientras que los infrarrojos tienen mayor penetración, lo que les permite actuar en huesos, músculos, articulaciones y nervios.⁸

Láseres quirúrgicos para tejidos blandos

Los láseres más usados en odontología son los láseres de dióxido de carbono o CO₂ (λ 10600 nm), Neodimio YAG o Nd:YAG (λ 1064 nm) y diodos (λ 960 nm).

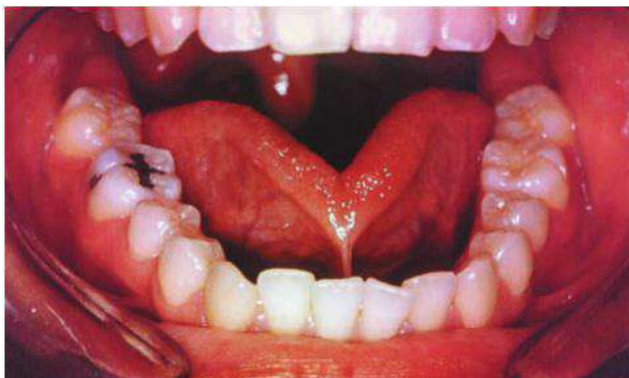


FIG. 16-5. Preoperatorio de frenectomía lingual realizada con láser de Nd:YAG. (Cortesía Dr. Héctor Martínez Arizpe; México.)

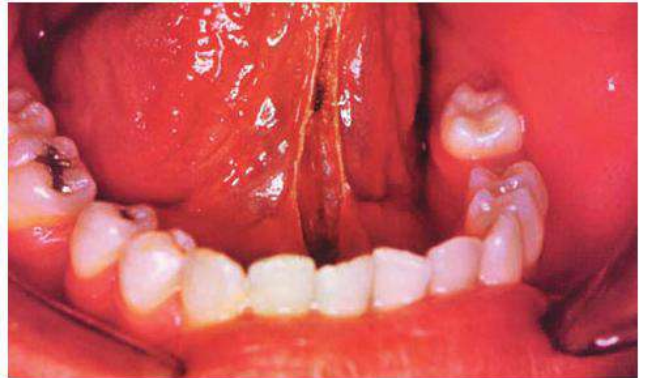


FIG. 16-6. Posoperatorio inmediata.

Estos láseres son altamente absorbidos por la melanina, la hemoglobina y el agua presente en los tejidos, y es posible obtener diferentes efectos terapéuticos de acuerdo a su modo de operación.

Al llevar la energía láser sobre el tejido, la pieza de mano utilizada puede entrar casi en contacto con este y aplicar el rayo en forma **puntual o focalizada**, para así conseguir cortes nítidos, precisos y sin hemorragia intraoperatoria debido al sellado simultáneo de los vasos sanguíneos.

Esta aplicación es útil en extirpaciones de todo tipo, gingivectomías, frenectomías, apertura de implantes, y todo procedimiento quirúrgico que requiera incisión previa (**figs. 16-5 a 16-9**).

Además, las cirugías realizadas con láser le dan al paciente mayor confort intraoperatorio y posoperatorio, y cicatrización más rápida. No tienen contraindicación alguna y requieren menor dosis anestésica.^{9,10}

Otra forma de aplicar estos láseres es de manera **desfocalizada** y alejada del tejido en tratamiento. De este modo se consigue formar un **spot** o halo de energía y se genera una vaporización en la superficie, especialmente cuando se trata de grandes áreas o con gran inflamación (**figs. 16-10 y 16-11**).

Todas estas cualidades colocan estos láseres como opción de tratamiento quirúrgico en todo tipo de pacientes sin diferencias de edad.



FIG. 16-7. Tejido fibroso que dificulta la erupción de los incisivos centrales.

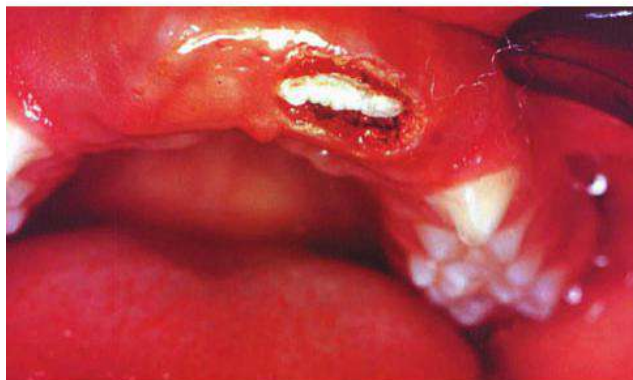


FIG. 16-8. Operculum removed using Nd:YAG laser without anesthesia.



FIG. 16-10. Cosmetic gingivectomy by vaporization with argon laser.

La utilización de estos emisores exige la utilización de anteojos protectores tanto por parte del paciente como del profesional, y de toda persona presente en el acto operatorio.⁹

Láseres quirúrgicos para tejidos duros

En mayo de 1997, la FDA aprobó la utilización del láser de erbio o Er:YAG (λ 2940 nm) y posteriormente el de erbio y cromo (ErCr:YSGG de λ 2780nm) para ser utilizados en tejidos duros tales como esmalte, dentina, cemento y hueso.^{11,12}

Al ser absorbidos específicamente por los cristales de hidroxipatita y por el agua intersticial y superficial, los posiciona como ideales para su utilización en operatoria dental para la eliminación selectiva de tejido cariado, lo que permite realizar preparaciones cavitarias mínimamente invasivas sin eliminación de tejido dentario sano (**figs. 16-12 y 16-13**). La caries en dentina es fácilmente eliminada y esterilizada por el láser de Er:YAG, ya que los microorganismos causantes de enfermedad provocan la proteólisis de la materia orgánica y la descalcificación de la materia inorgánica, y generan sustancias ricas en agua y pobres en minerales.

El mecanismo de acción es denominado “fotoablación termomecánica”.¹²

El uso de estos equipos es relativamente sencillo. Sin embargo, el profesional requiere un entrenamiento específico previo a su

uso y, al reemplazar casi por completo al instrumental rotatorio, las ventajas son muchas, tanto biológicas como psicológicas.

Numerosos estudios se han publicado comparando la acción del láser y la turbina con relación al incremento de la temperatura pulpar, y quedó demostrado que la radiación láser no genera aumentos térmicos nocivos por encima de los 5,5 °C tolerados. Incluso, en un primer momento, reduce la temperatura intracameral de 37 °C a 25 °C y 30 °C debido a la refrigeración externa con aire y agua.¹³⁻¹⁵

Por tal razón, y por su emisión pulsada, prácticamente no es necesaria la utilización de anestesia, incluso en preparaciones profundas dado que la penetración en el tejido es mínima. El paciente se relaja y no siente discomfort durante los procedimientos, tanto en piezas permanentes como en temporarias.

La superficie remanente de la preparación cavitaria es absolutamente irregular y descamada, la cual, al microscopio, es similar a la imagen de un esmalte o dentina con grabado ácido, lo que favorece la retención micromecánica de los materiales adhesivos de restauración.^{12,16,17}

Por otra parte, los tejidos irradiados con cualquier tipo de láser quirúrgico son zonas estériles; o sea que, debajo de las restauraciones, las preparaciones cavitarias quedan libres de microorganismos, libres de barro dentinario y con los canalículos



FIG. 16-9. Immediate postoperative view. (Cortesía Dr. Héctor Martínez Arizpe; México.)



FIG. 16-11. Immediate postoperative view. (Cortesía Dr. Diego Gutiérrez; Chile.)

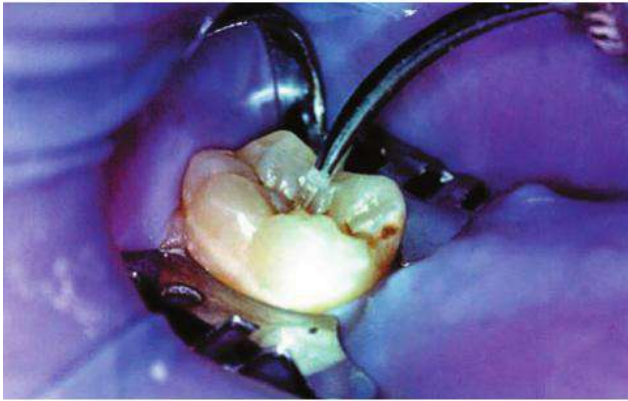


FIG. 16-12. Láser de Er:YAG trabajando por contacto en lesión clase I.

dentinarios abiertos. Esta propiedad es particularmente útil en endodoncia al irradiar en el interior del canal y obtener la limpieza de las paredes internas del conducto, e incluso llegar con la luz a zonas periapicales, vedadas al tratamiento convencional.^{17,18}

Mehl y cols. consiguen una disminución de microorganismos con la aplicación del láser de Er:YAG en el interior de conductos radiculares en endodoncia, y Takeda y cols. encuentran más efectivo, en la limpieza del conducto radicular, el láser de Er:YAG, frente a los láseres de argón y Nd:YAG. Por lo tanto, podemos decir, que se puede establecer un claro efecto esterilizante del láser de Er:YAG sobre las estructuras dentarias.^{9,17,18}

Otra aplicación del láser de erbio es en cirugías conservadoras con ablación de hueso y diente, como las apicectomías o los alargamientos de coronas.

Finalmente, esta longitud de onda, aunque no es la específica, puede también utilizarse para la vaporización de tejidos blandos; se resigna, en este caso, la hemostasia.

Nótese en la **figura 16-14** la **impulsión de sangre tras cada pulso** emitido por un láser de Er:YAG en la remoción de un tejido fibroso entre los incisivos centrales que generaban el diastema.⁶

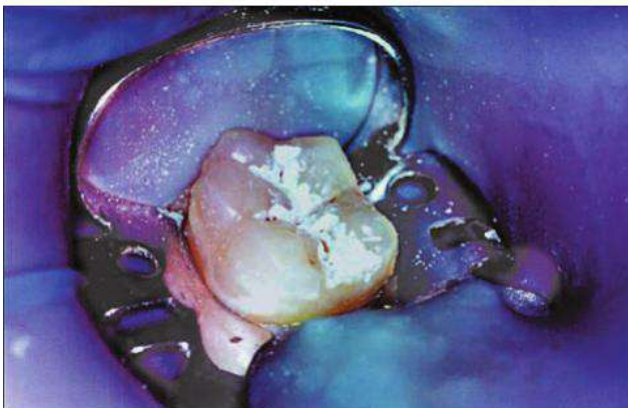


FIG. 16-13. Preparación concluida. Nótese el color blanco opaco del contorno cavitario compatible con el grabado-ácido y los restos de tejido mineral en la goma dique, producto de las microexplosiones generadas por el láser.

Al igual que en la utilización de longitudes de onda específicas para tejidos blandos, aquí también es imprescindible la utilización de gafas protectoras dado que la irradiación accidental puede producir daños severos en el ojo, e incluso ceguera.

Láseres quirúrgicos para fotopolimerización

En 1992 apareció en el mercado el láser de argón ($\text{Ar } \lambda 488 \text{ nm}$), cuya principal aplicación fue la fotopolimerización de resinas compuestas ya que su emisión está en el rango de los láseres visibles, de color azul intenso y su longitud de onda es perfectamente absorbida por las canforquinonas, factor iniciador de la polimerización de la mayor parte de las resinas.

Numerosas publicaciones destacan la reducción del tiempo de trabajo un 75% frente a las lámparas halógenas convencionales de fotopolimerizar (el láser de argón tan solo requiere 10 segundos frente a los 40 de las LH), así como que las propiedades físicas obtenidas son superiores en cuanto a fuerza, adhesión y adaptación marginal porque existe menor contracción tras la polimerización. Además, produce menos irritación pulpar ya que deja menos can-



FIG. 16-14. Eliminación de tejido fibroso entre los incisivos centrales superiores con láser de Er:YAG. Preoperatorio y posoperatorio inmediato y control a los 7 días con cicatrización completa.

tividad de monómero libre, que es el causante de la irritación pulpar al quedar en contacto con los túbulos dentinarios.^{19,20}

Sin embargo, estudios posteriores demostraron que en muchos casos la temperatura generada produjo lesión pulpar y contracción de las resinas al polimerizar. Debido a estas razones y al alto costo, los láseres de argón prácticamente han caído en desuso y han sido reemplazados por otros emisores lumínicos, tales como las lámparas de arco de plasma, primero, y luego los LED (tema que desarrollaremos más adelante) (**fig. 16-15**), tanto para la fotopolimerización de resinas como para los tratamientos de blanqueamiento dental profesional fotoactivado, donde encontraron una nueva aplicación²¹⁻²⁴ (véanse y).

Láseres terapéuticos

Los primeros láseres terapéuticos utilizados eran generados a partir de la combinación de helio y neón, dos gases que, mezclados y estimulados, emiten una luz roja visible de 632,8 nm de longitud de onda.

Fue desarrollado en 1961 por Javan. Sin embargo fue Endre Mester en 1967 en la Universidad de Budapest quien, intentando demostrar que el láser no producía cáncer, descubrió que esta radiación aceleraba los procesos de multiplicación celular, aplicándola en la cicatrización de las heridas de guerra.^{7,25}

Así nace la **acción del láser** o **celular por**

Hoy la industria produce pequeños aparatos de intensidades variables, que generan la emisión láser a base de diodos electrónicos.

El láser de baja potencia no se basa en generación de calor, sino en la fotoquímica y en los efectos fotobiológicos de las células.

Su utilización se encuentra muy difundida entre kinesiólogos y terapeutas físicos y está en franco crecimiento en la odontología por la gran variedad de aplicaciones.

Esta radiación tiene, a grandes rasgos, tres efectos terapéuticos que describiremos individualmente: es analgésico, bioestimulante y antiinflamatorio.^{7,26}

La aplicación del láser de baja potencia tiene un efecto analgésico inmediato por actuar sobre la polaridad de la membrana plasmática e impedir la conducción del estímulo.



FIG. 16-15. Fotopolimerizadores.



FIG. 16-16. Equipo de laserterapia que emite en dos longitudes de onda.

Por otra parte, a nivel sistémico, contribuye a la liberación de betaendorfinas y a la inhibición de las prostaglandinas.

Su efecto bioestimulante o biomodulador o reparador tisular se debe al incremento de energía a nivel mitocondrial, lo cual estimula a la célula a crecer y reproducirse, acelerando los procesos de cicatrización.

El efecto antiinflamatorio se debe al aumento en la permeabilidad vascular, así como la neoformación de vasos y el aumento de irrigación local, que permite agilizar el drenaje de procesos infecciosos o edemas.

Generalmente, los tratamientos de laserterapia requieren varias sesiones.

Una nueva aplicación que en odontología aún está en investigación (pero con resultados muy promisorios) es la terapia fotodinámica o PDT. Este método ya es ampliamente utilizado en oncología en la destrucción de tumores. Se basa en la "marcación" de determinadas células malignas o de bacterias con un colorante que es absorbido de manera específica por un láser terapéutico y, al interactuar, provoca la liberación de oxígeno simple, que es un radical libre altamente reactivo y lleva al tejido a su necrosis y a la lisis celular. Las indicaciones de la PDT en odontología son en estomatología, periodoncia y endodoncia.

A diferencia de los grandes y costosos equipos quirúrgicos, los láseres terapéuticos son económicos y fácilmente transportables (**fig. 16-16**).

Láseres terapéuticos visibles

Son de color rojo a base de diodos o de He-Ne y, al utilizarlos, es imprescindible la utilización de protección ocular tanto por parte del profesional como del paciente.

Se caracterizan por su escasa profundidad de penetración de 6 a 10 mm; su indicación es en las lesiones superficiales tales como aftas o herpes simple en los que, con una sola aplicación se consigue la analgesia total y la aceleración de la remisión del proceso.

Estas situaciones son muy habituales en odontopediatría y en pacientes bajo tratamiento ortodóncico.

Otras aplicaciones pueden ser inmediatamente después de una exodoncia o de heridas de cualquier tipo, con el objeto de acelerar su cicatrización.

Láseres terapéuticos invisibles

Los emisores son diodos de Ar Ga Al y su radiación es infrarroja, o sea, no visible pero, debido a su baja potencia, no es una emisión térmica.

También es fundamental el uso de gafas específicas protectoras para su utilización.

La potencia máxima utilizada es de 100 mW.

La característica de la radiación de baja potencia infrarroja es su penetración, que puede llegar a 2 o 3 cm, por lo que su campo de acción es muchísimo más amplio y va desde el tratamiento de la hipersensibilidad dentinaria hasta la disfunción de la ATM, pasando por lesiones neuronales como la neuralgia del trigémino o la parálisis facial.

También es muy importante su efecto bioestimulante a nivel óseo, lo cual hace que su aplicación sea muy efectiva en implantología (acelera la oseointegración) posexodoncia; favorece la neoformación de hueso, o acompaña el tratamiento ortodóncico luego de cada activación de los aparatos y torna indoloro el proceso.

La principal célula que absorbe estas radiaciones es el fibroblasto.⁸

Láseres de baja potencia para diagnóstico

Son pequeños dispositivos que emiten un láser de baja potencia hacia el interior de una fosa o fisura oclusal y, al reflejarse en

el fondo, son capaces de captar el índice de fluorescencia de la dentina y asignar un valor numérico, el cual le dará al operador la noción del grado de desmineralización en el interior de dicho surco con el objeto de intervenir preventiva y prematuramente.

Esta tecnología permite detectar y valorar numéricamente estas lesiones incipientes antes que se manifiesten clínica o radiográficamente ^{27,28} (fig. 16-17).

Con todo este amplio abanico de aparatología disponible, se le abren al profesional nuevas opciones de tratamiento que hasta el momento no se podían realizar, o bien, como coadyuvante de técnicas convencionales para mejorar los resultados actuales.



FIG. 16-17. Aparato para diagnóstico por fluorescencia y láser.

RESUMEN CONCEPTUAL

La evolución de la odontología estuvo siempre determinada por la continua investigación científica acompañada por los desarrollos tecnológicos. Un profesional moderno no puede estar ajeno a tales avances sin que esto implique adoptar toda nueva tecnología que aparezca. Precisamente, la actualización constante permitirá desarrollar un análisis crítico objetivo para determinar el verdadero valor de cada nuevo producto, técnica o equipamiento.

La tecnología láser es sumamente amplia en cuanto a la diversidad de aplicaciones posibles en los diferentes tejidos y especialidades odontológicas, por lo que no es posible aún hablar de un láser para toda la odontología.

En muchos casos, la tecnología láser aplicada a la odontología nos permite mejorar las técnicas existentes actuando

a modo de coadyuvante; en otras situaciones nos permite reemplazar y hasta mejorar los métodos tradicionales. En otros casos nos permite alcanzar resultados imposibles de conseguir con las técnicas convencionales, con lo que se abre un nuevo abanico de aplicaciones.

La estética es una de las disciplinas que más han crecido en los últimos tiempos, quizás impulsada por las mismas exigencias de los pacientes, y precisamente la estética es la disciplina odontológica que más especialidades involucra desde lo preventivo hasta las diferentes soluciones rehabilitadoras.

Es siempre el criterio profesional el centro de todas las decisiones. Los modernos equipamientos no son más que herramientas que le permiten al profesional actualizado y entrenado perfeccionar su práctica diaria.

BIBLIOGRAFÍA

1. Lerman S. Historia de la Odontología, 3.ª edic. Buenos Aires: Editorial Mundi, 1974.
2. Sanz Serrulla J. Historia general de la Odontología Española. Barcelona: Masson, 1999.
3. Maiman TH. Stimulated optical radiation in ruby. Nature 1960; 187:493-4.
4. Pérez Ayala A. El láser de media potencia y sus aplicaciones en medicina. Space láser S.A. México: Grupo Massa, 1989.
5. Stiberman L. El rol del láser en la odontología moderna. Rev. CAO 2000;28(188):53-55.

6. Stiberman L. La odontología láser. Buenos Aires: Edit. Ciencia y Tecnología, 2002.
7. Karu, T. Fotobiología de los efectos del LÁSER de baja potencia. Health Physics, 1989;56(5):691-704.
8. Almeida-Lopes L, Rigau J, Amaro Zângaro R, Guidugli-Neto J, Marques Jaeger MM. Comparison of the low level laser therapy effects on cultured human gingival fibroblasts proliferation using different irradiance and same fluence. Lasers in Surgery and Medicine, 2001, 29(2):179-84.
9. Lomke, Mitchell A. Clinical applications of dental lasers. General Dentistry, January/February 2009;47-59.
10. Romanos George, Nentwig GH. Diode laser (980 nm) in oral and maxillofacial surgical procedures. Journal of Clin Las Med & Surg. 1999;17(5):193-197.
11. Aoki A, Ishikawa I, Yamada T, Otsuki M, Watanabe H et al. Comparison between Er:YAG Laser and Conventional Technique for Root Caries Treatment in vitro. Journal of Dental Research 1998; 77(6):1404-14.
12. Keller U, Hibst R. Effects of Er:YAG laser in caries treatment: A clinical pilot study. Lasers in Surgery and Medicine 1998;20(1):32-8.
13. Cohen S, Burn R. Los caminos de la pulpa 4.ª edic. Buenos Aires: Edit. Med. Panamericana, 1988.
14. Glockner K, Rumpler J, Ebeleseder K, Stadler P. La temperatura intrapulpar durante la preparación con el láser de Erbio:YAG en comparación con la fresa convencional: un estudio in vitro. J Clin Laser Med Surg 1998;16(3).
15. Zach L, Cohen G. Pulp response to externally applied heat. Oral Sur. Oral Med Oral Path 1965;19:515-8.
16. Ergücü Z, Çelik EU, Ünlü N, Türkün M, Özer F. Effect of Er,Cr: YSGG Laser on the Microtensile Bond Strength of Two Different Adhesives to the Sound and Caries-affected Dentin. Operative Dentistry 2009; 34(4):460-6.
17. Soares L, Brugnera Junior A, Zanin F, Pacheco M, Martin A. Molecular Analysis of Er:YAG Laser Irradiation on Dentin. Braz Dent J. 2006;17(1):15-9.
18. Stabholz A, Khayat A, Ravanshad S, McCarthy D, Neev J, Torabinejad M. Effects of Nd:YAG laser on apical seal of teeth after apicoectomy and retrofill. Journal of Endodontics 1992;18(8):371-5.
19. Powell GL, Blankenau RJ. Laser curing of dental materials. J Oral Laser Applications 2001;1:7-11.
20. Verheyen P. Photopolymerization with the argon laser. J Oral Laser Applications 2001;1:49-54.
21. Amengual J, Cabanes G y Colab. Bases para el manejo clínico de un agente blanqueador de activación dual sobre dientes no vitales. Quintessence Int. Ed. Esp 1995;8(8).
22. Anitua E. y Gascon F. Modified internal bleaching of severe tetracycline discoloration: A 6 year clinical evaluation. Quintessence Int. 1992;23(2).
23. Baratieri LN. Clareamiento Dental. 1.ª edic. Chicago: Ed. Quintessence, 1994.
24. Haywood Van B. Historia, seguridad y efectividad de las técnicas de blanqueamiento actuales y aplicaciones de las técnicas de blanqueamiento vital nocturno. Quintessence, 1994; Ed. Esp. vol. 7 (9).
25. Mester E, Szende B, Tota JG. Effect of laser on hair growth of mice (1967).
26. Eduardo, Carlos de Paula, Cecchini, Silvia C. M. and Cecchini, Renata C. Benefits of low-power lasers on oral soft tissue. Proc. SPIE 1996;2672, 27.
27. Farah R, Drummond B, Swain M, Williams S. Relationship between laser fluorescence and enamel hypomineralisation. Journal of Dentistry 2008;36 (11):915-21.
28. Zhang W, McGrath C, Edward CM. A comparison of root caries diagnosis based on visual-tactile criteria and DIAGNOdent in vivo. Journal of Dentistry 2009;37(7):509-13.

PARTE

III

TRATAMIENTOS Y TÉCNICAS RESTAURADORAS

PARTE

III

TRATAMIENTOS Y TÉCNICAS

RESTAURADORAS – 283

Sección 1- Consideraciones generales y técnicas complementarias – 283

17 Manejo de los tejidos gingivoperiodontales para alcanzar una estética y función sustentable – 287

Evelyn Adams, Guillermo Schinini y Hugo Romanelli

18 Oclusión en odontología restauradora – 309

Carlos Adrián Fernández

19 Campo operatorio – 327

Guillermo A. Rodríguez

20 Consideraciones estéticas en operatoria dental – 359

Pablo Agustín Varas

21 Evaluación de restauraciones – 377

Fernando Maravankin

Sección 2 - Sector anterior y tercio cervical – 411

Capítulo 22 Restauraciones estéticas en el área proximal de dientes anteriores – 413

*Martín Guillermo Buljevich, María Fernanda Bello,
María Celia Charrittón*

Capítulo 23 Restauración de lesiones cervicales no cariosas y cariosas – 447

Nélida Cuniberti de Rossi, Guillermo Rossi

Capítulo 24 Restauraciones de cerámica adherida – 459

*José Pedro Corts Rovere, Luis María Arrospide Mondolo
y Cecilia Cedrés*

Capítulo 25 Terminaciones cervicales estéticas – 495

Fernando Cebada

Sección 3 - Sector posterior – 509

Capítulo 26 Restauraciones plásticas estéticas en el sector posterior: Clase 1 – 511

Patricio J. Barrancos y Gonzalo S. Barrancos

Capítulo 27 Restauraciones plásticas estéticas en el sector posterior: Clase 2 – 549

Patricio Barrancos y Gonzalo S. Barrancos

Capítulo 28 Restauraciones con amalgama – 583

Patricio J. Barrancos y Gonzalo S. Barrancos

Capítulo 29 Restauraciones estéticas parciales de inserción rígida en el sector posterior – 639

Guillermo Pregadio Depino

Sección 4 - Restauración de dientes tratados endodónticamente – 661

Capítulo 30 Nuevas Tendencias en Postes – 663

Enrique Kogan F. y Alejandro Kogan B.

Capítulo 31 Perno muñón – 673

Fernando Cebada

Sección 5 - Otros Tratamientos – 683

Capítulo 32 Enfoque biológico del blanqueamiento dental – 685

Isauro E. Abril Parra y Gustavo Di Bella

Capítulo 33 Odontología restauradora pediátrica – 711

*Liliana Rosa Levín y Fabiana Pía Marina Carletto
Körber*

SECCIÓN

1

CONSIDERACIONES GENERALES Y TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS

SECCIÓN

1

CONSIDERACIONES GENERALES Y TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS

Capítulo 17 Manejo de los tejidos gingivoperi- odontales para alcanzar una estética y función sustentable – 287

Evelyn Adams, Guillermo Schinini y Hugo Romanelli

Capítulo 18 Oclusión en odontología restauradora – 309

Carlos Adrián Fernández

Capítulo 19 Campo operatorio – 327

Guillermo A. Rodríguez

Capítulo 20 Consideraciones estéticas en operatoria dental – 359

Pablo Agustín Varas

Capítulo 21 Evaluación de restauraciones – 377

Fernando Maravankin

CAPÍTULO

17

MANEJO DE LOS TEJIDOS GINGIVOPERIODONTALES PARA ALCANZAR UNA ESTÉTICA Y FUNCIÓN SUSTENTABLE

EVELYN ADAMS, GUILLERMO SCHININI y HUGO ROMANELLI

INTRODUCCIÓN

La periodoncia es la disciplina de la odontología que estudia los tejidos que rodean a la pieza dentaria, sus patologías y su tratamiento.¹ **La odontología restauradora busca devolver la función y/o la estética al órgano dental cuando se ve alterado por caries o por algún traumatismo.² Por lo tanto, debe existir una fuerte interrelación entre ambas disciplinas a fin de que el resultado obtenido sea exitoso. Queremos lograr salud en el complejo diente-encía con mantenimiento a largo plazo**

Sin embargo, este paradigma tradicional está cambiando, pues los avances de los conocimientos biológicos y las necesidades estéticas de los pacientes generan distintas alternativas para establecer, además, un equilibrio estético importante en la estética blanca (dientes) y rosa (gíngiva),³ **donde la cirugía plástica periodontal juega un papel preponderante en la terapéutica actual.**

Macquire⁴ **estableció que el ideal estético de los tejidos periodontales está dado por la ubicación simétrica de los márgenes gingivales, la morfología papilar y la relación con el espacio interdental, además del color y la textura.**

Partiendo de la premisa básica indiscutible de que la odontología restauradora solo puede ser realizada a partir de una encía sana, en este capítulo abordaremos solamente los tópicos que impactan directamente en la estética y función dentogingival.

La cirugía periodontal puede ser un gran aliado en situaciones para:

- **Transformar en supragingival una lesión subgingival para realizar un adecuada restauración.**

- **Restablecer la estética perdida por discrepancia gingival (sonrisa gingival).**
- **Recubrir recesiones gingivales.**



El periodonto es el banco de prueba de cualquier obturación o procedimiento restaurador.² **El no respeto por los tejidos siempre presenta signos clínicos funcionales o estéticos de la invasión del espacio biológico.**

IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS QUE SE PRESENTAN EN LA ODONTOLÓGIA RESTAURADORA EN RELACIÓN CON EL PERIODONTO, QUE PUEDEN SER RESUELTOS CON LA AYUDA DE LA CIRUGÍA PERIODONTAL

La cirugía periodontal es un gran aliado de la estética y la función cuando se trata de encontrar la mejor solución para tratar los casos desde la integralidad. Se produce una sinergia donde el resultado será mejor que si solo se sumaran las partes.

Para establecer la alternativa terapéutica adecuada, es de suma importancia identificar la relación de la lesión a tratar con la ubicación del margen gingival.

De acuerdo a esta relación, podemos clasificarlos en:

- A. **Supragingivales:** lesiones o márgenes ubicadas por encima del margen gingival.

B. **Subgingivales:** lesiones o márgenes ubicadas por debajo del margen gingival.

De su correcta identificación dependerá la elección de la técnica a utilizar y el pronóstico del tratamiento.

Numerosos fracasos se deben, más que a la impericia al realizar una técnica o a la ineficacia de esta, a la elección inadecuada del tratamiento, funcional o estético, debido a un mal diagnóstico inicial.

En la **figura 17-1 (A-F)** se observan las situaciones clínicas más comunes que afectan o dejan secuelas a nivel periodontal.



El uso del mismo tratamiento en todos los casos y el no contemplar el biotipo periodontal suelen ser los dos errores más comunes.



FIG. 17-1. A. Lesiones no cariosas con secuelas funcionales y/o estéticas. B. Caries que llega al margen gingival. C. Caries subgingival. D. Recidiva de caries. E. Restauraciones inadecuadas. F. Restauraciones rígidas que invaden el periodonto.

BIOTIPO PERIODONTAL Y ESPACIO BIOLÓGICO: SU IMPORTANCIA EN LA TOMA DE DECISIÓN

Concepto de espacio biológico

Se define **espacio biológico** como la distancia que existe entre el margen gingival y la cresta ósea, dada por las dimensiones que ocupan la inserción gingival, el epitelio de unión y el surco gingival. Este espacio biológico no deberá ser invadido por ninguna restauración. Fue descrito y medido por primera vez por Garguilo ⁵ y corroborado por otros autores.⁶

Si bien este espacio biológico sufre ciertas variables en relación con la edad el biotipo y la morfología y ubicación de los dientes, podemos establecer, a fin de simplificar nuestra medición, que, sumando la dimensión de la inserción gingival, el epitelio de unión y el surco gingival, esta distancia es de 3 mm (**fig. 17-2**).

La invasión del espacio biológico, sea por caries o por obturaciones plásticas o rígidas, facilita la aparición de un proceso inflamatorio que puede producir reabsorción ósea con signos inflamatorios observables a nivel clínico,⁷ **que nos llevan, según el biotipo gingival, a una inflamación alrededor de la zona invadida o de retracción del margen gingival.**⁸ **La falta de cuidado en este aspecto podría resultar en una pérdida de la estética de la zona afectada (véanse las figs. 17-1E y F).**

Biotipo periodontal

La respuesta de los tejidos gingivales a las maniobras operatorias estará en gran parte definida por el biotipo gingival.

Olson y Lindhe⁹ **correlacionaron la forma del incisivo central con la estructura general y ósea de los tejidos subyacentes.** De este estudio se pudieron establecer 2 biotipos periodontales básicos: el biotipo fino y el biotipo grueso.

Las características del biotipo fino son (**fig. 17-3A a C**):

- a) Dientes triangulares.
- b) **Punto de contacto ubicado en la unión del tercio medio coronario.**

- c) **Papilas más largas.**
- d) Contorno gingival festoneado.
- e) Encía insertada fina, incluso casi translúcida.
- f) **Tabla vestibular delgada.**
- g) Mayor profundidad del surco gingival.

Las características del biotipo grueso son (**fig. 17-4A a C**):

- a) Dientes cuadrados.
- b) Puntos de contacto ubicados en el tercio medio.
- c) **Papilas más cortas.**
- d) Contorno gingival aplanado.
- e) Encía insertada gruesa.
- f) **Tabla ósea vestibular gruesa.**
- g) Menor profundidad del surco gingival.

La identificación de estos 2 biotipos periodontales es crítica, pues modifican la respuesta a los tratamientos periodontales y a su vez varían el riesgo en el momento de realizar una restauración.

Se ha descrito que, en un paciente con biotipo periodontal fino, hay mayor riesgo de retracción gingival,¹⁰ **además de la pérdida de la papila y con ello la probabilidad de visualización de la terminación de la restauraciones gingivales con la pérdida de la estética de la zona que esta situación implica.**

En cambio, en los pacientes de biotipo grueso, la invasión de espacio biológico produciría la aparición de inflamación, la profundización del surco gingival y eventualmente la reabsorción ósea, que comprometería además la salud de la zona.¹⁰

PREPARACIÓN GINGIVOPERIODONTAL PREVIA A LA RESTAURACIÓN

Existen 3 situaciones a considerar, previas a la realización de cualquier reconstrucción dentaria:

- **Normalizar los tejidos periodontales alterados por la inflamación.**
- **Adecuar las estructuras periodontales sanas a tratar previamente a la realización de la reconstrucción.**
- **Corregir la morfología gingival deficiente o excesiva (contorno gingival positivo).**

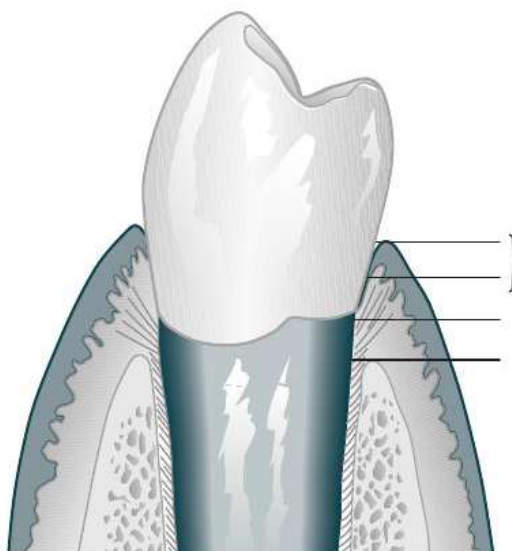


FIG. 17-2. Esquema del espacio biológico: a) surco gingival, b) epitelio de unión, c) fibras gingivales. Medidas según Garguilo.⁵



FIG. 17-3. A a C. Biotipo fino: papilas alargadas; la encía es festoneada y se aprecian la eminencias radiculares; y la tabla ósea vestibular es fina o está afectada por fenestraciones y/o dehiscencias. Los dientes tienden a la forma triangular.

Normalizar los tejidos periodontales alterados por la inflamación

Está fuera del alcance de este capítulo describir el tratamiento periodontal,¹¹ pero el paciente debe estar en correctas condiciones de salud antes de iniciar los procedimientos operatorios.

La presencia de tejidos con signos clínicos de inflamación será un factor determinante de posibles fracasos en el mantenimiento a largo plazo de la integridad de las restauraciones debido a lo siguiente:

- La dificultad de desarrollar adecuadas maniobras adhesivas.
- La imposibilidad de establecer la adecuada ubicación del margen.
- El riesgo de agravar la patología gingival preexistente de la zona tratada (fig. 17-5).

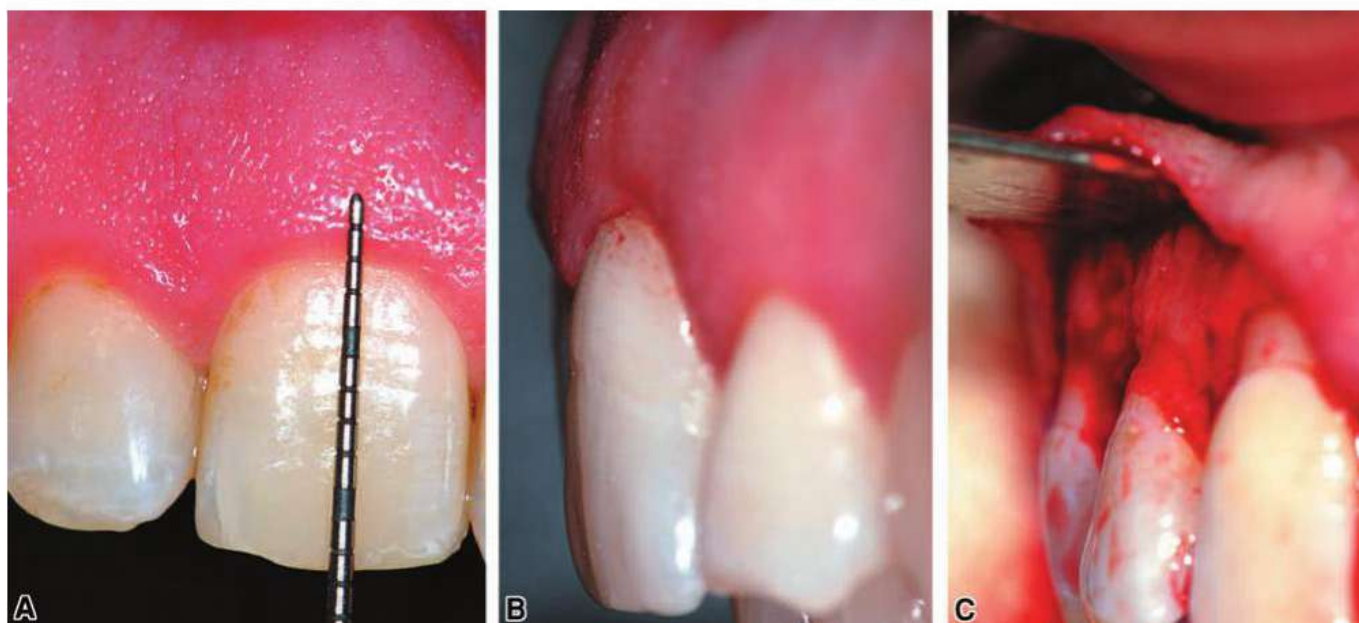


FIG. 17-4. A a C. Biotipo grueso: papilas cortas; la encía es plana y con puntillado apreciable, y la tabla ósea vestibular es gruesa. Los dientes tienden a la forma cuadrada.



FIG. 17-5.A y B. Pretratamiento y postratamiento periodontal de una zona con inflamación periodontal. Recién podemos realizar las maniobras operatorias cuando la situación es la de B.

Adecuar las estructuras periodontales sanas a tratar previamente a la realización de la reconstrucción

Según la ubicación de la lesión en relación con el margen gingival, se elegirá la técnica quirúrgica para preparar la estructura dentaria con el fin de realizar adecuadamente la restauración.

Para sistematizar nuestro tratamiento, hemos establecido distintos niveles de acuerdo a la relación que existe entre el límite cervical de la lesión a restaurar, el margen gingival y el tejido óseo¹² (**cuadro 17-1**).

- **Nivel 1:** el límite cervical de la lesión no llega al margen gingival. Aislación del campo y luego la restauración de forma habitual (véase **cap. 19**).
- **Nivel 2:** el límite cervical de la lesión penetra el surco gingival. Aislación del campo, agregando métodos de separación gingival (véase **cap.19**).
- **Nivel 3:** el límite cervical de la lesión es subgingival, pero no invade el espacio biológico. Esta situación clínica requiere una resolución quirúrgica a fin de colocar el margen de la preparación en una posición adecuada para poder ser restaurada. Debido a que no debemos realizar ninguna maniobra quirúrgica de remoción de tejido óseo, llamamos a estas técnicas de “visualización de la corona clínica”. Estas técnicas pueden ser la gingivectomía mediante el uso de bisturí frío o de electrocirugía, o una cirugía a colgajo (por medio de un colgajo desplazado apical o de un colgajo a bisel interno).
- **Nivel 4:** el límite cervical es subgingival e invade el espacio biológico. Aquí se debe efectuar un alargue quirúrgico de la corona clínica o una extrusión ortodóntica.

CUADRO 17-1. TABLA DE DECISIÓN DE TRATAMIENTO SEGÚN LA RELACIÓN DEL BORDE CAVO CON EL MARGEN GINGIVAL Y EL NIVEL ÓSEO MARGINAL

Nivel	Ubicación del límite cervical		Indicación
1	Supragingival		Aislamiento habitual
2	Normogingival o apenas insinuado		Aislamiento con método de separación gingival
			Detectar el margen de la cresta ósea (bajo anestesia) en relación con el margen gingival
3	No invade el espacio biológico	A 3 mm o más del margen óseo	Visualización de corona clínica: a) Gingivectomía b) Desplazado apical
4	Invade el espacio biológico	Menos de 3 mm del margen óseo	Alargue de corona clínica: a) Cirugía de alargue b) Extrusión ortodóntica

Manejo de tejidos blandos en lesiones que no invaden el espacio biológico (niveles 1, 2 y 3)

Las restauraciones de nivel 1 y 2 son resueltas con un correcto aislamiento con (o sin este) uso de coadyuvantes como el hilo de separación. Estas maniobras se encuentran explicitadas en el **capítulo 19**.

Cuando la lesión por fractura o la caries invaden la zona gingival (nivel 3), primero se debe medir la distancia del margen gingival a la cresta ósea bajo anestesia. Si la distancia es igual o mayor que 3 mm, nuestras maniobras serán solo en tejido blando.

Gingivectomía

Es la resección quirúrgica del tejido del tejido gingival. Se realiza con bisturí convencional, también llamado "bisturí

frío"¹² (**fig. 17-6A a D**). Es una técnica relativamente sencilla y cuya descripción minuciosa puede ser encontrada en los manuales de periodoncia.¹³ También puede ser realizada con electrocirugía.

• Indicaciones

- Lesiones subgingivales con la ubicación de la cresta ósea a más de 3 mm del borde cavo.
- Suficiente cantidad de encía insertada.
- Zona de baja incidencia estética.

• Ventajas

- Es un procedimiento de fácil realización por su baja complejidad.
- Permite la eliminación de las bolsas periodontales en forma inmediata.
- En presencia de agrandamientos gingivales, permite la remodelación estética gingival.

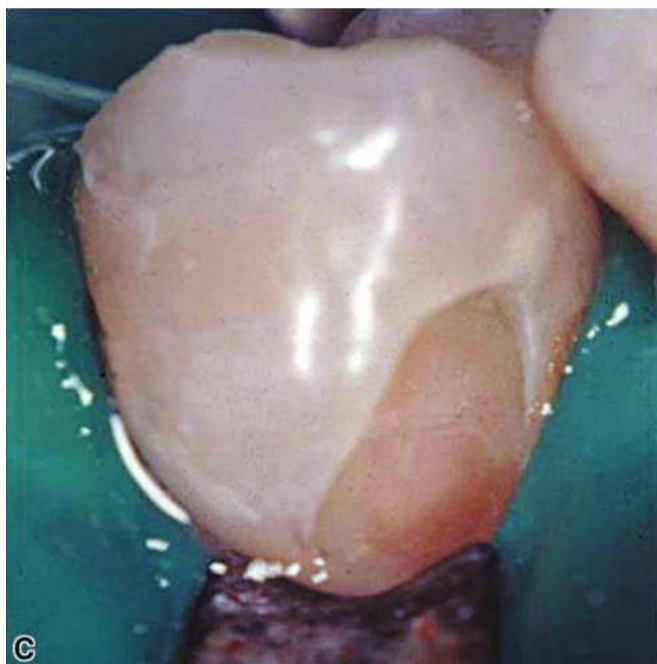
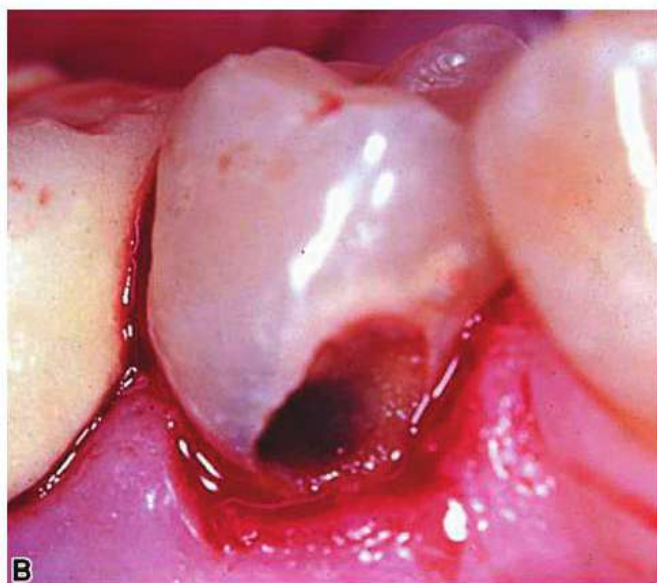


FIG. 17-6. Gingivectomía con bisturí frío: **A.** Preoperatorio. Lesión cariosa que afecta la zona del margen gingival, pero no invade el espacio biológico. El crecimiento gingival penetra la zona de la cavidad. **B.** Se realiza la resección del exceso gingival por medio de una gingivectomía con bisturí frío. **C.** Se realiza el aislamiento de la cavidad en la misma sesión. **D.** Posoperatorio a los 10 días. Se puede mejorar el pulido una vez que curan los tejidos gingivales.

• Desventajas

- Deja expuesta gran cantidad de tejido dentario.
- Deja tejido conectivo expuesto, lo que aumenta el dolor posoperatorio.
- No puede realizarse en zonas con escasa cantidad de encía insertada.

Electrocirugía

Es la separación quirúrgica de tejidos blandos mediante transmisión de energía eléctrica controlada (filtrada y rectificada) por un electrodo sobre la superficie de la gingiva¹⁴ (fig. 17-7A a H).

• Indicación

- Visualización de corona clínica en zonas con suficiente encía insertada y que no involucre la cercanía del margen óseo a la zona a tratar.
- Eliminación de agrandamientos gingivales que interfieran en el proceso de restauración.

• Consideraciones

- Usar pasadas cortas y con poca presión.
- Graduar la corriente: que no se produzcan chispas.
- Usar en tejidos con poca inflamación.

• Ventajas

- Los cortes son limpios y fáciles de realizar.
- Se logra hemostasia inmediata, permite restaurar en la misma sesión en un área de trabajo limpia.
- Maniobrabilidad clínica excelente, electrodo corta en cualquier dirección.

• Desventajas

- Baja sensibilidad táctil: no se distingue qué tejido se corta.
- Olor desagradable al paciente.
- No puede ser usado en la proximidad de tejido óseo por el riesgo de secuestro óseo por coagulación de las proteínas de aquel.¹⁵

Manejo de tejidos blandos y duros en lesiones que invaden el espacio biológico (nivel 4)

Alargue de corona clínica

Es la remoción de tejido óseo que presta inserción a la raíz para descubrir parte de la estructura dentaria¹⁶ (figs. 17-8 y 17-9).

• Indicaciones

- Necesidad de acceder una parte de la raíz dentaria que posee inserción periodontal.



FIG. 17-7. A a D. Observamos una lesión con el límite cervical ligeramente subgingival. Se toma la profundidad al sondaje y se establece la distancia del fondo del surco, la cantidad de encía insertada y bajo anestesia la ubicación de la cresta alveolar. Se decide hacer la excisión quirúrgica del tejido por medio del electrobisturí.

(Continúa)

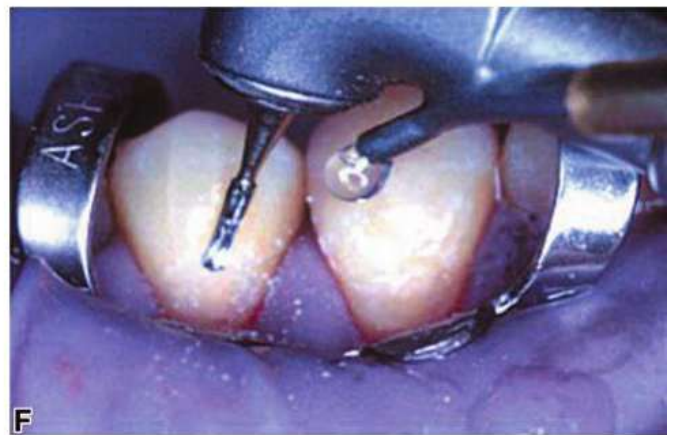


FIG. 17-7 E a H (cont.). Debido a la coagulación obtenida por el electrobisturí, podemos aislar en forma inmediata con mayor comodidad y realizar la obturación y el pulido y vemos los resultados finales en un posoperatorio inmediato y en otro al mes con excelentes resultados.

- Margen de la lesión (caries, fractura), tallado u obturación que invada el espacio biológico periodontal.
- Dientes con corona anatómica corta.
- Erupción pasiva alterada, sonrisa gingival, necesidades estéticas.

• Ventajas

- Permite la exposición del margen de la lesión de caries o fractura para su restauración.
- Restablece el espacio biológico perdido.

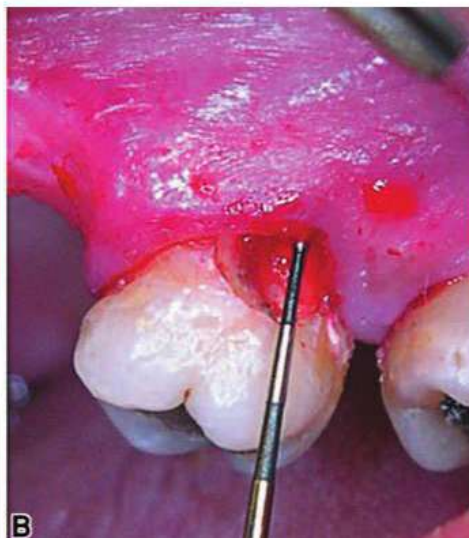


FIG. 17-8. A. Nos encontramos ante una lesión de caries subgingival que hace imposible el aislamiento para su correcta obturación. **B y C.** Debido a que solo posee un surco de 1 mm y la cresta ósea se encuentra a menos de 3 mm del futuro margen de la obturación, será necesario realizar un alargue de corona clínica para lograr restituir el espacio biológico necesario para el sostenimiento de la salud en el largo plazo.

(Continúa)

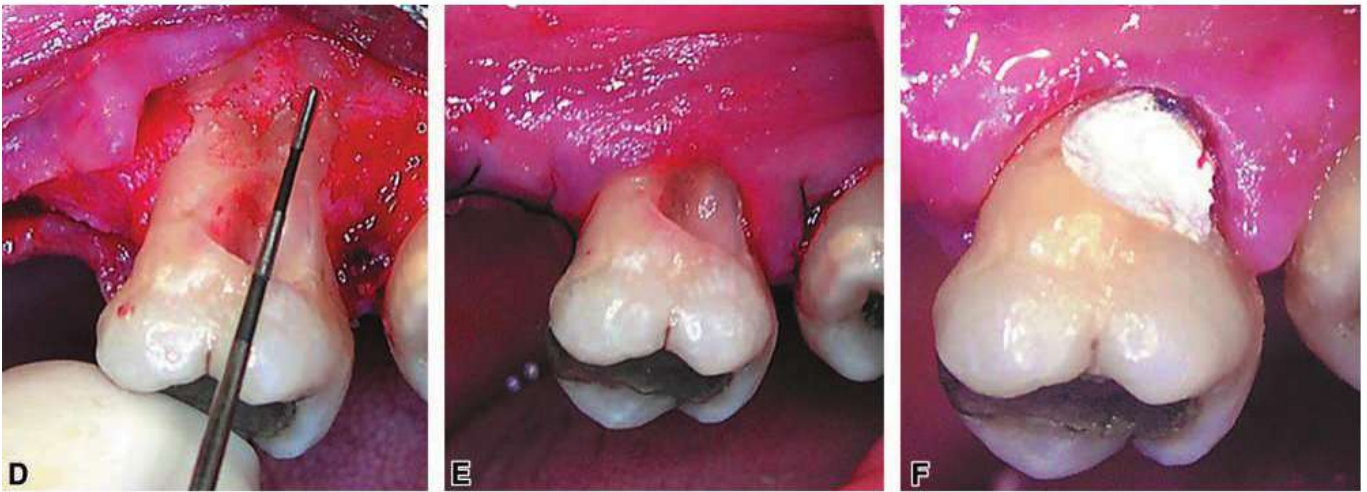


FIG. 17-8 (cont.). **D.** Se logró una distancia de 4 mm en una osteotomía con fresas de cirugía de carburo usando alta velocidad con adecuada refrigeración previendo la futura conformación de la cavidad. **E.** Se suturó el colgajo apical a su ubicación anterior y a la nueva altura de la cresta ósea. **F.** Posoperatorio a la semana con pasta provisoria. En esta sesión se retiran las suturas y se realizan las maniobras operatorias necesarias.

• Desventajas

- Se extrae fragmento óseo con inserción periodontal sana.
- **Es inevitable tocar el tejido óseo de los dientes adyacentes.**
- **Retrasa hasta en 6 meses la colocación de la prótesis definitiva** para asegurarse la estabilidad de los márgenes.¹⁷

Extrusión ortodóntica

Está indicada en zonas de alta sensibilidad estética y/o la osteotomía implica riesgo funcional o estético para los dientes vecinos. Para su realización es determinante la cantidad de alveolo remanente y la relación coronorradicular que quedará

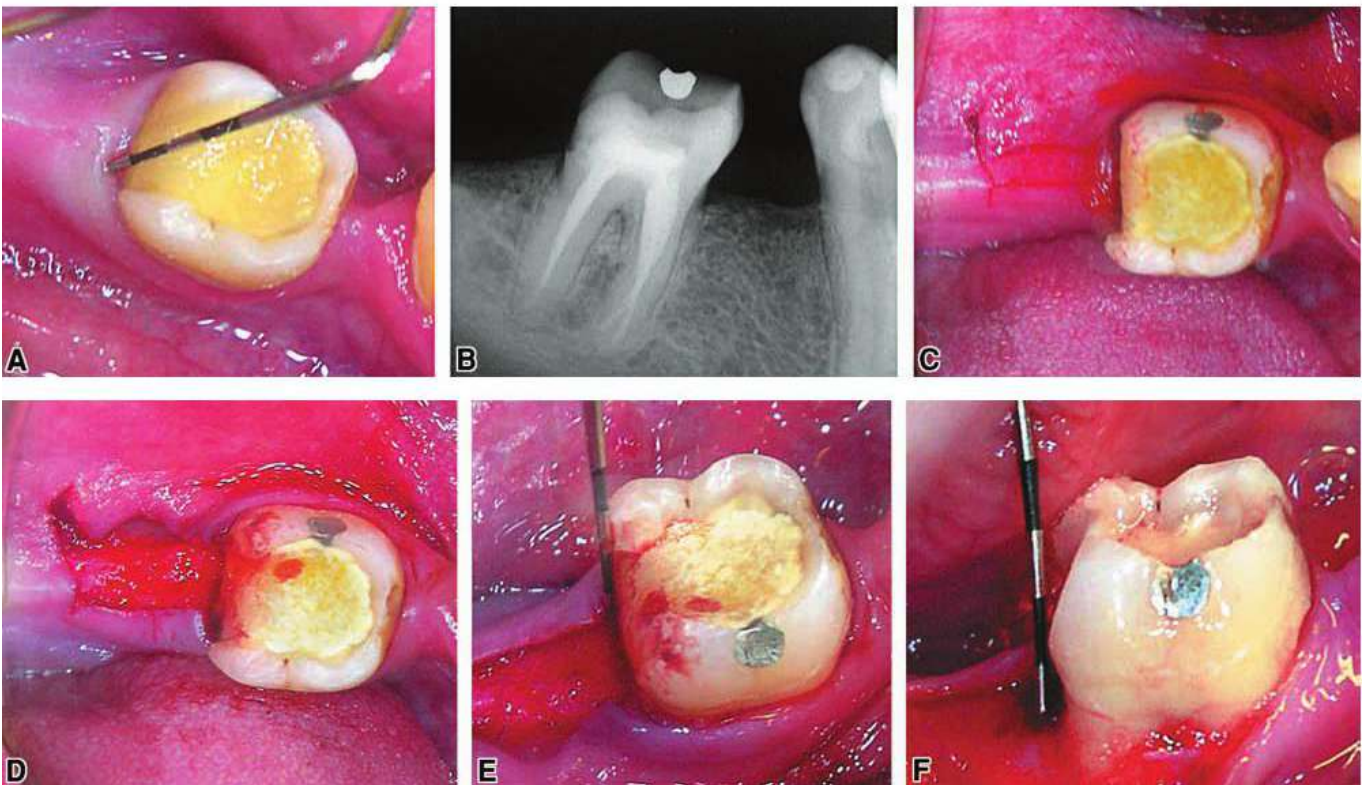


FIG. 17-9. Variación-cuña apical con osteotomía. **A.** Lesión de caries en distal del 3.6. Al limpiar la lesión, el borde cavo quedó subgingival. **B.** Se observa en la radiografía la distancia de menos de 1 mm entre el borde de la lesión y la cresta ósea. Se decide hacer una cuña distal que disminuya la altura de los tejidos blandos y además será necesario hacer osteotomía para recuperar el espacio biológico necesario. **C.** Incisiones para la cuña distal. **D.** Se retira la cuña y se levanta el colgajo. **E.** Medición del espacio biológico de menos de 1 mm. **F.** Luego de la osteotomía el espacio es de 3 mm.

(Continúa)



FIG. 17-9 G (cont.). Sutura. Nótese que no queda tejido conectivo ni tejido óseo expuesto por el diseño del colgajo. **H.** Posoperatorio a los 15 días. **I.** Colocación de una incrustación con aislamiento absoluto. **J.** Posoperatorio a un mes. Vista oclusal con incrustación colocada. **K.** Posoperatorio vista distal. Nótese que el borde cavo es supragingival y la ausencia de inflamación gingival como parámetros para el éxito del tratamiento. **L.** La radiografía posoperatoria muestra la distancia lograda entre el borde cavo y la cresta ósea al haber restablecido el espacio biológico necesario para el éxito en el largo plazo.

luego de la maniobra.¹⁸ La duración del tratamiento es de 4 a 6 semanas, determinada por el recorrido que sea necesario realizar (**fig. 17-10**).

• Ventajas

- Permite la corrección de las alturas del margen gingival. Podemos decidir si movilizar o no las estructuras periodontales junto con el diente.¹⁹
- Evita la necesidad de la eliminación de hueso en los dientes adyacentes, lo que minimiza la posibilidad de perder la papila y formar agujeros negros.
- Se conserva la inserción y la cantidad de encía insertada.
- Se mantiene o se mejora la estética de la zona.

• Desventajas

- Solo puede realizarse en presencia de raíces largas que permitan una buena relación coronoradicular posterior. El largo radicular es determinante.

Corrección de la morfología gingival deficiente o excesiva (contorno gingival positivo). Cirugía plástica periodontal

La ubicación correcta del margen gingival a nivel del límite amecementario (LAC) genera una armonía dentogingival durante la sonrisa del paciente. Sin embargo existen diferentes situaciones clínicas donde el margen gingival se encuentra cubriendo el es-

malte dental (exceso gingival), o bien dicho margen se encuentra localizado apical al LAC (déficit gingival) (**fig. 17-11**).^{20,21}

Estas variaciones alteran la estabilidad y armonía del margen gingival. Mencionaremos las más frecuentemente relacionadas con la necesidad de colocar una restauración plástica o rígida preservando la función y la estética. La cirugía plástica periodontal nos posibilita la solución de estos problemas.²²

Tratamiento de los defectos por déficit (recesiones gingivales)

La lesión más frecuente de alteración de margen por déficit son las recesiones gingivales.²³ Están identificados como factores etiológicos más comunes el cepillado agresivo sobre el tejido blando, o bien provocado por inflamación gingival. También hábitos anómalos (como morderse las uñas, tapas de bolígrafo, etc.) o la presencia de elementos metálicos (piercings) en la cara interna labial pueden manifestar una recesión debido al trauma sobre tejido gingival.^{24,25}

Describiremos someramente algunas técnicas desarrolladas para recubrir recesiones.

Colgajo desplazado

Los colgajos desplazados pueden clasificarse en desplazados laterales o en coroneles según la dirección de la rotación del

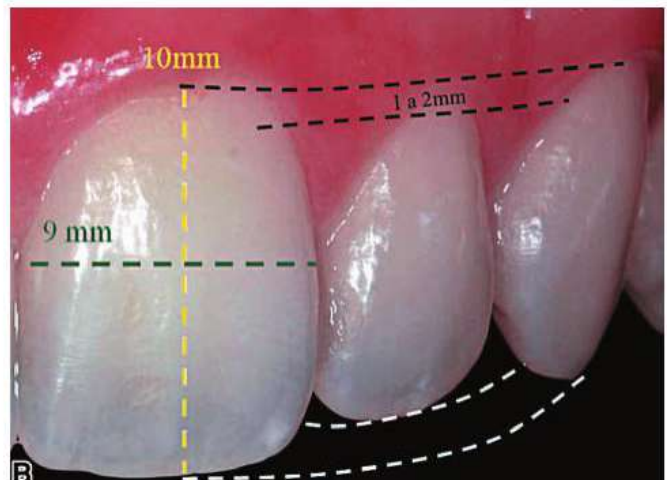


FIG. 17-11. A y B. Normogingival.



FIG. 17-12 A. Pieza 2.4 con una marcada recesión vestibular. Por la buena disponibilidad de tejido en las zonas adyacentes y la negación del paciente a tocarse el paladar, se le propone un colgajo desplazado lateral. **B.** Posoperatorio a un año con excelente resultado y sin recidiva.

colgajo y están indicados cuando existe suficiente profundidad del vestíbulo.²⁶

Colgajo desplazado lateral^{27,28}

Ha sido la primera técnica quirúrgica descrita para el tratamiento de la recesión gingival a mediados de los años cincuenta, y ha sido modificada con el paso de los años. Se utiliza para el recubrimiento radicular de recesiones únicas cuando no existe encía queratinizada apical a la recesión, pero solo si presenta suficiente cantidad y espesor en la pieza vecina (**fig. 17-12**).

• **Ventajas**

- Un solo sitio quirúrgico.
- Buen resultado estético.
- Requerimiento de poco tiempo de ejecución.

• **Desventajas**

- Presencia de suficiente cantidad de encía adyacente a la lesión.
- No permite tratar recesiones múltiples.
- Riesgo de recesión en el sitio donante.
- Dificultad del manejo del tejido en espesores mínimos.

Colgajo desplazado coronal

Es la técnica quirúrgica que permite el desplazamiento coronal del tejido queratinizado apical a la recesión sobre la superficie radicular a cubrir.²⁹

• **Consideraciones**

- Se requiere al menos 2 mm de encía queratinizada apical a la recesión y espesor gingival suficiente para evitar la recidiva de la lesión (biotipo grueso).
- Es un procedimiento muy utilizado en cirugía plástica periodontal y presenta variaciones de su técnica original.
- Esta técnica en la situación adecuada puede utilizarse sin injertos, lo cual resulta más amigable para el paciente.

• **Ventajas**

- Un solo sitio quirúrgico.
- Posibilidad de tratar casos múltiples o únicos.

- Excelente resultado estético.
- Tiempo breve de ejecución.

• **Desventajas**

- Requerimiento de cantidad mínima de tejido gingival apical a la lesión.
- Dificultad del manejo del tejido en espesores mínimos.
- Necesidad de vestíbulo profundo.

Variación: colgajo semilunar

Se utiliza dicha técnica en recesiones poco profundas con cantidad y espesor gingival suficientes para el posterior desplazamiento coronal³⁰ (**fig. 17-13A a D**).

• **Consideraciones**

- Es una técnica relativamente simple mediante el manejo delicado de los tejidos.
- Hay que tener presente no incidir muy próximo al margen gingival de la pieza tratada.

Variación: recesiones múltiples

Es una utilización de la técnica de desplazado coronal descrita por Zuchelli en el 2000.³¹ Esta variación es ideal para el tratamiento de recesiones múltiples del maxilar superior. Preferentemente no se utilizan incisiones verticales de descarga para favorecer el aporte sanguíneo al colgajo y no dejar bridas cicatrizales en los sectores estéticos (**figs. 17-14 y 17-15**).

Injerto de tejido conectivo subepitelial

Se utiliza preferentemente cuando no se dispone de tejido donante adecuado apical o lateral a la recesión a tratar,³² o bien cuando el espesor del colgajo es fino y necesitamos cambiar el biotipo gingival. Pueden combinarse con el uso de colgajos desplazados coroneles³³ (**recuadro 17-1 y fig. 17-16**).

• **Ventajas**

- Buen resultado estético.
- Posibilidad de tratar casos múltiples o únicos.

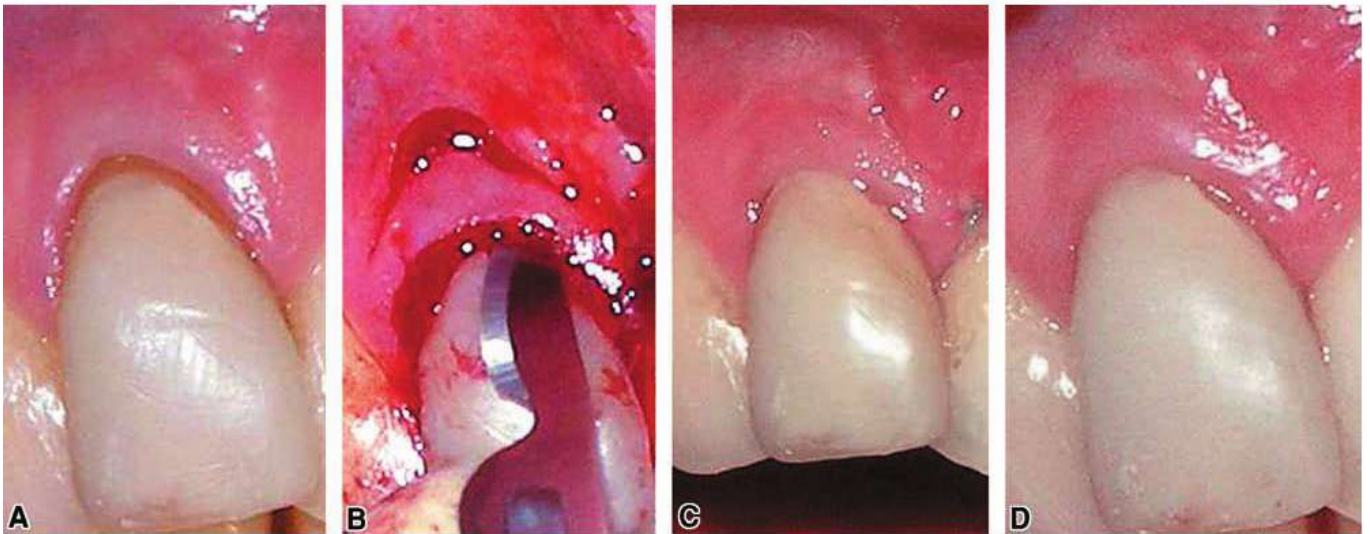


FIG. 17-13. Caso clínico: recesión gingival en el contorno de una reconstrucción rígida, como consecuencia del no respeto por el espacio biológico. Colgajo semilunar. **A.** Corona con retracción gingival en todo su margen. Se decide realizar un colgajo semilunar. **B.** Incisión mucosa. **C.** Posoperatorio a los 15 días. **D.** Posoperatorio a 10 meses. Se logrado estabilidad en la zona.



FIG. 17-14. Caso clínico: recesiones gingivales múltiples con lesiones cervicales no cariosas. **A.** Preoperatorio. Lesiones cervicales no cariosas en 2.4, 2.5 y 2.6 asociadas a recesiones gingivales. **B.** Vista lateral. Nótese la ausencia del límite amelocementario (LAC). **C.** Aislamiento absoluto colocado. Técnica de grabado ácido. **D.** Reconstrucción de la porción coronaria a nivel cervical mediante resinas compuestas. **E.** Pulido de los excesos de resina que genera un contorno cervical convexo para el asentamiento futuro del colgajo desplazado coronal. **F.** Brillo y acabado final mediante pastas de pulir.

(Continúa)

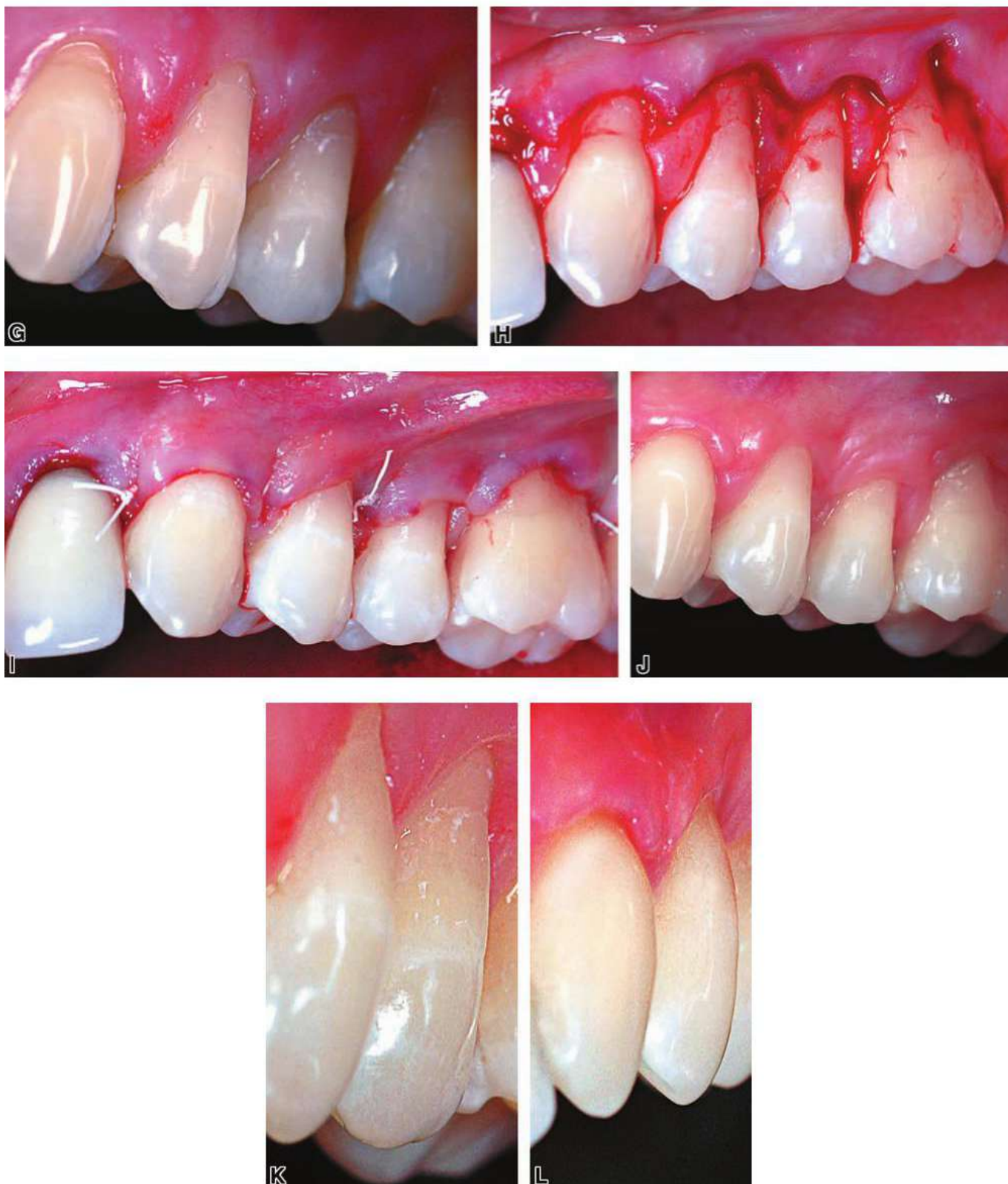


FIG. 17-14 (cont.). **G.** Vista de las restauraciones estéticas finalizadas (Dr. Juan Carlos Tumini). **H.** Vista de perfil de las restauraciones antes de la cirugía plástica periodontal. **I.** Se diseña un colgajo de espesor parcial-total mediante incisiones oblicuas submarginales sin verticales. Luego de retirar el epitelio de las papilas anatómicas, se desplaza el colgajo en sentido coronal; se logra el correcto asentamiento de cada papila quirúrgica en el sitio correspondiente y se procede a la sutura. **J.** Sutura del colgajo desplazado coronal. Para evitar la tensión del colgajo durante la sutura, se cortan las fibras musculares en la profundidad del vestibulo de manera de conseguir la pasividad de este. **K.** Posoperatorio final. Se ha conseguido la reconstrucción de los tejidos duros dentarios a nivel cervical y el recubrimiento radicular de los sitios afectados. **L.** Vista lateral final de los resultados obtenidos. La restauración confiere un sustrato estable para la ubicación y mantenimiento de los tejidos gingivales.



FIG. 17-15. Recesiones gingivales múltiples con lesiones cervicales no cariosas. **A.** Preoperatorio. Recesiones gingivales múltiples asociado a lesiones cervicales no cariosas en 2.3 y 2.4. **B.** Vista lateral. La lesión involucra tanto el tercio cervical de la corona anatómica como el tercio cervical radicular. Nótese la ausencia del LAC a nivel del 2.4. **C.** Aislamiento absoluto colocado. Técnica de grabado ácido. **D.** Reconstrucción del LAC mediante resina. Nótese que el tercio cervical radicular no fue recubierto con resina. **E.** Vista de perfil de las restauraciones antes de la cirugía plástica periodontal. **F.** Déficit gingival en 2.1, 2.3, 2.4 y 2.5. Nótese la correcta ubicación del margen gingival en 2.2. **G.** Se diseña un colgajo de espesor parcial-total mediante incisiones oblicuas submarginales sin verticales. Se genera con el bisturí una recesión a nivel del 2.2, retirando el epitelio el margen gingival de manera que el colgajo pueda desplazarse simétricamente en las piezas involucradas. **H.** Levantamiento del colgajo. Se mantiene el mayor espesor del colgajo durante esta etapa del procedimiento.

(Continúa)



FIG. 17-15 (cont.). **I.** Eliminación de escalones y ángulos agudos de la superficie radicular para favorecer el correcto asentamiento del colgajo. **J.** Desplazamiento coronal del colgajo y sutura. **K.** Vista lateral. El tejido gingival se desplaza sobrepasando el LAC para compensar la retracción posquirúrgica. **L.** Posoperatorio final donde se ha logrado conseguir una correcta armonía dentogingival. **M.** Vista lateral. Nótese el perfil estético dentogingival obtenido.

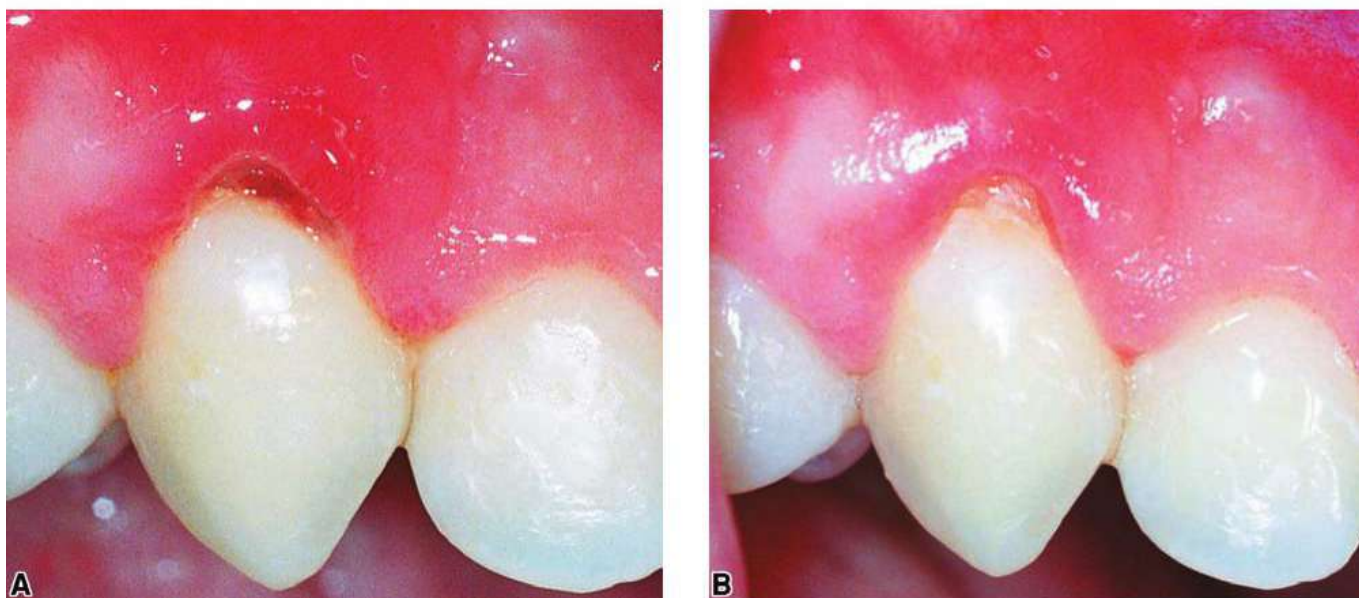


FIG. 17-16. Recesión gingival con lesión de caries. **A.** Paciente de 15 años que presenta una lesión cariosa que invade el espacio subgingival. Si se hiciera un alargue coronario, crearíamos un defecto estético importante. Se decide optar por la remoción de la caries y uso de injerto de tejido conectivo. **B.** Remoción de la caries y disminución de la inflamación gingival.

(Continúa)



FIG. 17-16 (cont.). **C.** Colocación de injerto de tejido conectivo. **D.** A los 2 meses se observa el éxito del injerto sobre la raíz dentaria, pero la porción de esmalte perdido no se sustituye por esta técnica.³⁶ **E.** Posoperatorio inmediato de la obturación. El esmalte ha sido reconstruido con materiales plásticos. **F.** Posoperatorio a los 3 meses. **G.** Posoperatorio a los 3 años que muestra la estabilidad del procedimiento. Vista frontal. **H.** Posoperatorio 3 años. Vista sagital.

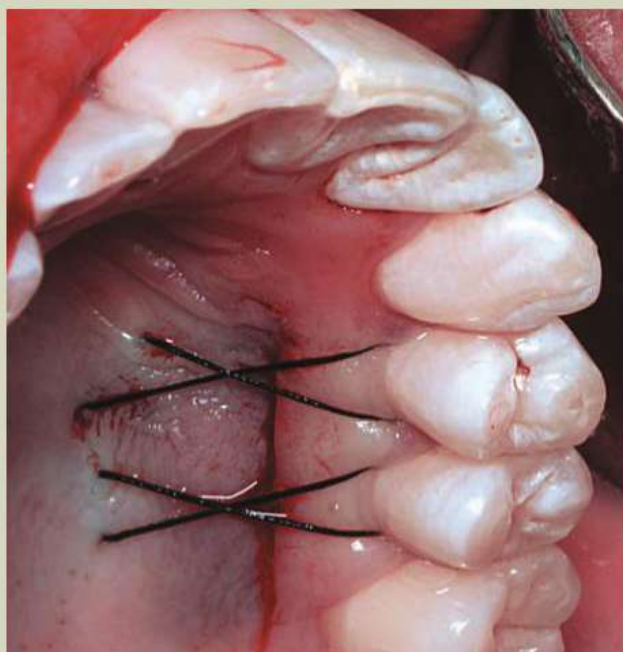
RECUADRO 17-1. TOMA DEL PALADAR

El injerto de tejido conectivo subepitelial se obtiene habitualmente de la fibromucosa palatina mediante una única incisión horizontal, desde incisivo lateral hasta primer molar, sin incisiones verticales, separado unos 3 mm del margen gingival palatino. Una segunda incisión separa el conjuntivo de la mucosa masticatoria del paladar y del periostio sub-

yacente y se extrae el injerto de tejido conectivo, cerrando la zona dadora con puntos colchonero horizontal cruzado. Para mejorar el confort posoperatorio del paciente, se puede utilizar una placa de acrílico transparente que comprime la zona palatina previamente suturada y permanecerá in situ durante tres días^{34,35} (**fig. 17-1-1**).



FIG. 17-1-1. A. Injerto de paladar subepitelial. **B.** Zona donante después de la extracción.



- Buena predictibilidad.
- **Aumento del espesor de la encía marginal en biotipos gingivales finos.**

• Desventajas

- Requerimiento de 2 sitios quirúrgicos.
- Mayor tiempo de ejecución.
- Riesgo de hemorragia en el sitio donante.

Injerto alodermal

En casos en los cuales debemos cubrir una extensa zona o el paciente prefiere evitar la segunda herida que representa la toma de paladar, pueden utilizarse injertos alogénicos derivados de dermis humana liofilizada y descelularizada que cumplen la función del injerto propio del paciente, pero sin los inconvenientes de la cirugía de obtención del injerto de tejido conectivo^{37,38} (**fig. 17-17**).

Tratamiento de los defectos por excesos (sonrisa gingival)

Es una condición en la cual se exponen más de 3 mm de encía marginal en la sonrisa espontánea.³⁹

Dicha exposición gingival genera una situación antiestética en los pacientes. Previamente a la planificación quirúrgica, es necesario determinar la localización de la unión amelocementaria de las piezas involucradas, así como también la cantidad/ancho de encía insertada disponible.

Las causas que pueden provocar esta situación se pueden agrupar en:

- a) **Relacionadas con patología periodontal:** gingivitis/periodontitis con presencia de bolsas periodontales, hiperplasia o agrandamiento gingival asociada a placa bacteriana, cálculo y presencia de sangrado⁴⁰ (**fig. 17-18**).
- b) **No relacionadas con patología periodontal:** erupción pasiva alterada en cualquiera de sus tipos en donde el margen gingival se encuentra coronal a la corona anatómica debido a una alteración entre el desarrollo y el patrón eruptivo de la unión dentogingival.^{41,42,43}

CONCLUSIONES

El campo de la periodoncia no solo abarca el mantenimiento de la salud periodontal y el restablecimiento de esta cuando se ha perdido, sino también la preparación de los sitios que deben ser restaurados (periodoncia paraprofética).



FIG. 17-17. A. Recesión gingival con la superficie radicular afectada por caries. Podemos elegir 2 soluciones: colocar un composite o colocar un injerto de conectivo. Se elige la segunda opción por ser la que restituye, además de tejido faltante, la continuidad del margen gingival devolviendo el contorno gingival positivo. **B.** El injerto alodermal utilizado. **C.** Posoperatorio a los 4 días; podemos apreciar el injerto por transparencia. El paciente tenía biotipo fino. **D.** Posoperatorio al año. El éxito del tratamiento está dado por la ausencia de bolsa residual, además de por la cobertura radicular.

Debido a las mayores demandas estéticas de la población, el manejo de los tejidos blandos para establecer una adecuada integración estética (cirugía plástica periodontal) ha adquirido en los últimos tiempos una importancia vital en cualquier maniobra restauradora.

El adecuado diagnóstico de la situación clínica encontrada, la correcta elección de la técnica y el entrenamiento quirúrgico idóneo son las bases fundamentales para lograr el éxito.



FIG. 17-18. Caso de alargue de canino a canino con caries. **A.** Paciente con descalcificaciones severas por tratamiento de ortodoncia. La paciente tuvo un deficiente control de la placa bacteriana durante su tratamiento. **B.** Se toman las profundidades al sondaje. **C.** Se procede a un recorte del margen gingival siguiendo las proporciones correctas para los dientes anteriores. **D.** Gingivectomía parcial. Compárense los tamaños iniciales y reales de las coronas. **E.** Gingivectomía completa. **F.** Se levanta el colgajo y se mide el espacio entre el límite amelocementario y la deficiencia en cresta ósea. **G.** Necesitaron osteotomía, el 1.3, 1.2, 2.2 y 2.3. **H.** Obsérvese, ya en el posoperatorio inmediato, la diferencia de ubicación del margen gingival. **I.** Posoperatorio a 3 meses. La paciente está lista para la ejecución de las carillas.



FIG. 17-18. J. Sonrisa preoperatoria. **K.** Sonrisa posoperatoria previa a la colocación de las carillas.

RESUMEN CONCEPTUAL

Los tejidos gingivales constituyen no solo el periodonto de protección, sino que son de importancia en la posibilidad de lograr una estética adecuada y satisfactoria, luego de un tratamiento reconstructivo integral. Deben ser tenidos en cuenta en el plan de tratamiento cuando se toman acciones de recuperación de la salud y la estética de la zona afectada.

- **El contorno positivo gingival puede tener 2 tipos de defecto**, por déficit (p. ej., recesiones) o por exceso (p. ej., erupción pasiva alterada).
- **La invasión del espacio biológico puede suceder en casos** de patologías que afecten al diente en la zona cervical, p. ej., caries, fracturas, tallados invasivos.
- **El conocimiento del espacio biológico, el respeto por este** y la falta de invasión con las técnicas restauradoras son básicos para la salud del sistema.
- **El biotipo periodontal define en gran medida el tipo de** tratamiento. Los biotipos finos son los más susceptibles a recesiones y necesitan más ayuda de injertos de tejidos blandos; el biotipo grueso es más resistente y en general permite operar y solucionar problemas estéticos sin necesidad de injertos agregados.
- **Nunca tratar reconstructivamente a un paciente en el cual** no se ha solucionado aún la inflamación gingival. La terapia básica periodontal es el paso inicial de cualquier tratamiento restaurador.
- **Al realizar una restauración cervical, si el margen cervical** de la lesión se encuentra a más de 3 mm de distancia de la

cresta ósea, no invade el espacio biológico y su tratamiento solo incluiría la remodelación gingival de ser necesaria (gingivectomía, gingivoplastia).

- **Si el margen de la lesión está a menos de 3 mm del margen** de la cresta ósea, estamos en presencia de una invasión del espacio biológico. Será necesario el restablecimiento de este espacio mediante una técnica quirúrgica, como el alargue de corona, con remoción de encía o sin esta, dependiendo de los tejidos presentes y su ubicación.
- **Recordar siempre la opción de la extrusión ortodóntica** como alternativa de excelencia en lugar de la eliminación quirúrgica del hueso. La ortodoncia es la mejor aliada para los tratamientos conservadores cuando está indicada.
- **En los casos de cobertura de recesiones gingivales, el tejido** conectivo es un aliado insuperable, pero cabe recordar que los aloinjertos ofrecen excelentes soluciones sobre todo en casos de recesiones múltiples.
- **La sonrisa gingival puede tener etiologías diversas y en** general multifactoriales. Por ello no existe una sola solución o tipo de cirugía, p. ej., gingivectomía, para su tratamiento. Debemos ser críticos al determinar la causa para poder ser asertivos en la elección del tratamiento, que puede involucrar uno o más de los tejidos alrededor del diente para su solución en el largo plazo.
- **Los fracasos en cirugía plástica periodontal suelen estar** más referidos al mal diagnóstico que a la mala ejecución de la técnica.

REFERENCIAS

1. The American Academy of Periodontology. Glossary of Terms, 3er ed. Chicago: The American Academy of periodontology, 1992.
2. Romanelli JH. Periodontal considerations in tooth preparation for crowns and bridges. Dent Clin North Am 1980;24:271.
3. Buser J. Evaluation of soft tissue around single-tooth implant crowns, the pink esthetic score. COIR 2005;16:639-44.
4. Macguire J, Mcguire MK. Periodontal plastic surgery. Dent Clin North Am 1998;41:1-65.
5. Garguilo AW, Wentz FM, Orban B. Dimensions of the dentogingival junction in humans. J Periodontol 1961;32:261.
6. Vaccek Js, Gher ME, Assad Da, Richardson AC, Giambarrresi LI. The dimensions of the human dentogingival junction. Int J Periodont Rest Dent 1994;14:155-66.
7. Nevis M, Skurow HM. The intracrevicular restorative margin, the biologic width, and the maintenance of the gingival margin. Int J Periodont Rest Dent 1984;4(3):30-49.
8. Seibert J, Lindhe J. Esthetics and periodontal therapy. 2nd Copenhagen: Munksgaard, 1989.

9. Olson M, Lindhe J. Periodontal characteristics in individuals with varying form of the upper Central incisor. *J Clin Periodontol* 1991; 18:78-82.
10. Baldi C, Pini Prato G, Pagliaro U, Nieri M, Saletta D, Muzzi L, Cortellini P. Coronally advanced flap procedure for root coverage. Is flap thickness a relevant predictor to achieve root coverage? A 19-case series. *J Periodontol* 1999;70(9):1077-84.
11. Romanelli H, Adams E, Schinini R. Cap. 4. En: 1001 tips en Periodoncia. Ed Amolca, 2011.
12. Goldman H. Gingivectomy. *Oral med Oral Pathol Surg*; 4:1136-57.
13. Romanelli H, Adams E. Fundamentos de Cirugía Periodontal. Cap. 11. Ed Amolca, 2004.
14. Azzi R, Kenney EB, Tsao TF, Carranza FA Jr. The effect of electrosurgery on alveolar bone. *J Periodontol* 1983 Feb;54(2):96-100.
15. Wihem NR, Amford S, Blankenship J. Effects of electrosurgery on the gingival attachment in rhesus monkeys. *J Periodontol* 1976;47:160-70.
16. Jorgensen MG, Nowzari H. Aesthetic crown lengthening. *Periodontol* 2000 2001;27:45-58.
17. Bragger U, Lauchenaue D, Lang NP. Surgical lengthening of the clinical crown. *J Clin Periodontol* 1992;19:58-63.
18. Reitan K. Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. 1967. *Am J Orthodont*. 53:721-45.
19. Pontoriero R et al. Rapid extrusion with fiber resection: a combined orthodontic treatment modality. 1987. *Int J Periodont Rest Dent*; 7:30-47.
20. Garber DA, Salama MA. The aesthetic smile: diagnosis and treatment. *Periodontology*, 2000.
21. Miller PD Jr, Allen EP. The development of periodontal plastic surgery. *Periodontol* 2000. 1996;11:7-17.
22. Joly JC, Carvalho P, Carvalho R. Reconstrução Tecidual Estética. 246-309. Ed. Artes Médicas, 2010.
23. Loe H, Aneurd A, Boysen H. The natural history of periodontal disease in man: prevalence, severity, and extend of gingival recession. *J Periodontol* 1992;63(6):489-95.
24. Baker DL, Seymour GJ. The possible pathogenesis of gingival recession. A histological study of induced recession in the rat. *J Clin Periodontol*. 1979;3(4):208-19.
25. Kassab MM, Cohen RE. The etiology and prevalence of gingival recession. *J. Am Dent Assoc* 2003;134:220-5.
26. Wennström JL. Muco- gingival Therapy. *Ann of Periodontol* 1996; 671-701.
27. Grupe HE, Warren R. Repair of gingival defects by slinging flap operation. *J Periodontol* 1956;27:290-5.
28. Smuckler H. Laterally positioned mucoperiosteal pedicle grafts in the treatment of denuded roots. A clinical and statistical study. *J Perio* 1976;47:590-5.
29. Allen EP, Miller PD. Coronal positioning of existing gingival: short term results in the treatment of shallow marginal tissue recession. *J. Periodontol* 1989;60:316-9.
30. Tarnow, D.P. Semilunar coronally positioned flap. *J Clin Periodontol* 1986;13:182.
31. Zucchelli G, De Sanctis M. Treatment of multiple recession type defects in patients with esthetic demands. *J Periodontol* 2000; 71:1506-14.
32. Langer B, Langer L. Subepithelial connective tissue graft technique for root coverage. *J Periodontol* 1985;56:715-20.
33. Carvalho da Silva R, Joly JC, Martorelli da Lima AE, Tatakis DM. Root coverage using coronally positioned flap with or without a subepithelial connective tissue graft. *J Periodontol* 2004;75:413-19.
34. Hürzeler MB, Weng D. A single incision technique to harvest subepithelial connective tissue grafts from the palate. *Int J Perio & Rest Dent* 1999;19(3):279-87.
35. Reiser GM, Bruno JF. The subepithelial connective tissue graft palatal donor site: anatomic considerations for surgeons. *Int J Perio & Rest Dent*. 1996;16(2):130-7.
36. Zucchelli G, Mele M, Stefanini M, et al. Predetermination of root coverage. *J Periodontol* 2010;81:1019-26.
37. Harris R. Root coverage with partial thickness double pedicle graft and acellular dermal matrix graft: a clinical and histological evaluation. A case report. *J Periodontol* 1998;69-11.
38. Gaspiski R, Parks A, Wang HL. Acellular dermal matrix for muco- gingival surgery: a metanalysis. *J Periodontol* 2005;76(11):1814-22.
39. Levine RA, McGuire M. The diagnosis and treatment of the gummy smile. *Compend Contin Educ Dent* 1997;18(8):757-62.
40. Chiche GJ, Pinault a. *Esthetics of anterior fixed prosthetics*. Chicago: Quintessence, 1994.
41. Kurtzman G, Silverstein L. Diagnosis and treatment planning for predictable gingival correction of passive-eruption. *Pract Proced Aesthet Dent* 2008;20(2):A-F.
42. Chu S, Karabin S, Saiesha M. Short tooth Syndrome: Diagnosis, etiology and treatment management. *J Californian Dent Assoc* 2004;32,2:143-152.
43. Rossi et al. Treatment of altered passive eruption. *Periodontal plastic surgery of the dentogingival junction*. *Eur J Esthet Dent* 2008; 3:212-23.

OCCLUSIÓN EN ODONTOLOGÍA RESTAURADORA

CARLOS ADRIÁN FERNÁNDEZ

INTRODUCCIÓN

Durante años se ha asociado el fracaso de las restauraciones, en especial las estéticas (resinas compuestas y porcelanas), con problemas relacionados con las propiedades de los materiales. Mucho se ha trabajado en este aspecto, a punto tal de tener hoy resinas compuestas con muy buen comportamiento al desgaste y porcelanas con una altísima resistencia flexural, como es la zirconia. Sin embargo, y a pesar del gran avance de estas, seguimos observando un gran porcentaje de fracasos que indudablemente responden a otra causa. Esta causa debe su origen a aspectos de la oclusión o, mejor dicho, de la parafunción.

El hecho más concreto de esto es que presentamos pacientes que han llevado con éxito restauraciones plásticas por más de 20 años realizadas con materiales con propiedades mecánicas muy inferiores a las actuales, y otros pacientes con restauraciones hechas con materiales mucho más recientes, que luego de 5 años deben ser removidas para ser cambiadas por unas nuevas o por algún otro tipo de rehabilitación más invasiva que la anterior. Si pudiéramos saber dónde están los motivos de estas diferencias tan marcadas, posiblemente podríamos aventurar un mejor pronóstico de las restauraciones.

El objetivo de este capítulo es transmitirles a los lectores los conceptos oclusales clínicos necesarios para mejorar el pronóstico de las restauraciones dentarias.

ENFOQUE DIAGNÓSTICO

Relaciones dentarias y tipos de oclusión

Antes de realizar una restauración, ya sea del sector anterior o posterior, debemos hacer un diagnóstico de la situación oclusal de la boca del paciente para establecer en qué posición debemos realizar y ajustar nuestras restauraciones.

Existen 2 tipos de relaciones dentarias posibles:

- **Oclusión habitual (OH) o máxima intercuspidadación (MI):** es aquella que trae el paciente y que está dada por la posición y relación de las piezas dentarias. Según diferentes autores, la presentan entre el 90 y 98% de los individuos. A su vez, es la posición más repetitiva y se genera como consecuencia de múltiples contactos que van apareciendo durante el cierre de la mandíbula hasta llegar a la posición final de máxima intercuspidadación. El primero de estos contactos se conoce como contacto prematuro y es el responsable de iniciar la desviación de la mandíbula a una posición más anterior y lateral.
- **Oclusión en relación céntrica (ORC) u oclusión céntrica (OC):** es aquella oclusión o relación dentaria cuando los cóndilos se encuentran en **relación céntrica** (RC) (**fig. 18-1**). Esta última es una posición netamente condilar, y su definición ha sido muy discutida y cuestionada durante años. Sin embargo, consideramos que una de las definiciones más completas es la de Jeffrey P. Okeson, quien la define como la posición superoanterior

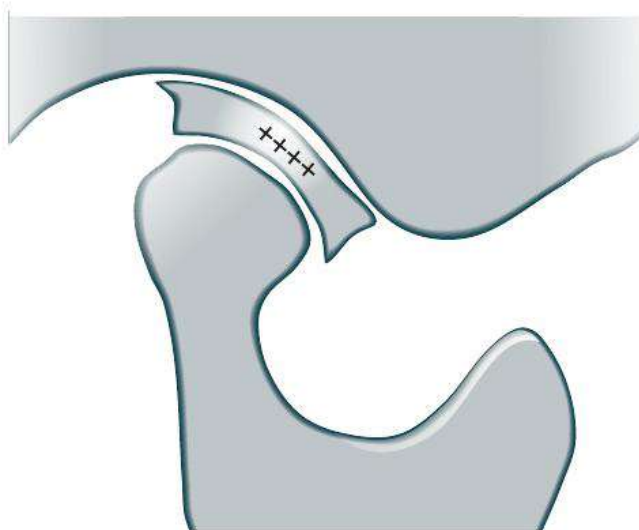


FIG. 18-1. Relación céntrica.



FIG. 18-2. Facetas patológicas de tipo 1 en incisal de las piezas 1.3 y 4.3 en una paciente de 19 años.

máxima de los cóndilos en las fosas articulares, cuando se apoyan contra las pendientes posteriores de las eminencias articulares, con los discos articulares interpuestos adecuadamente. Se dice que es la posición articular funcional óptima. Solo entre el 2% y 10% de los individuos presentan en forma natural ORC. Se dice que es la única y más importante posición diagnóstica. Además se utiliza como posición terapéutica en tratamientos donde se vea involucrado cualquier cambio en la oclusión del paciente.

Independientemente de estas dos posiciones (OH y ORC), es importante poder establecer la diferencia entre una oclusión fisiológica de una patológica, ya que esta última requerirá algún tipo de tratamiento. Y es así como podemos dividir la oclusión, según Charles McNeill,³ en tres grandes grupos:

- **Oclusión fisiológica:** se conoce como “normal”; indica que no requiere tratamiento. Es aquella que logra el equilibrio funcional u homeostasis en todos y cada uno de los tejidos del sistema masticatorio.
- **Oclusión no fisiológica:** se conoce también como “oclusión traumática o patológica”, e indica la posible necesidad de trata-



FIG. 18-4. Facetas patológicas de tipo 1. Misma paciente realizando un movimiento de propulsión con una ligera desviación. A veces puede parecer atípico, pero la coincidencia de los desgastes demuestra claramente que se está realizando dicho movimiento.

miento. Es aquella en la que los tejidos del sistema masticatorio han perdido su homeostasis o equilibrio ante la demanda funcional y están alterados biológicamente. Son incapaces de adaptarse a los factores ambientales que actúan sobre el sistema.

- **Oclusión terapéutica:** se conoce como “oclusión ideal”, ya que sus relaciones estructurales son, en teoría, las necesarias para obtener una salud, función, confort y estética óptimos.

Para determinar en qué posición debemos ajustar nuestras restauraciones, es necesario saber si nos encontramos frente a una oclusión fisiológica o no fisiológica (patológica). Para esto debemos ver si el paciente presenta signos y/o síntomas de patologías relacionadas con la oclusión. Dentro de los asociados a las piezas dentarias, se encuentran las facetas de desgaste, la movilidad dentaria, las fisuras, las fracturas, el ensanchamiento del ligamento periodontal, la hiper cementosis y la pulpitis. De todos ellos, el más frecuente son las facetas.

El término “faceta” utilizado por varios autores (entre los cuales se encuentran Dos Santos, Okeson y Alonso), se refiere a desgastes de la estructura dentaria producidos como consecuencia del rozamiento entre piezas dentarias antagonistas. En algunos casos estas pueden tener su origen en la función masticatoria, pero en su gran mayoría están asociadas con la parafunción (bruxismo). Estas facetas parafuncionales o también llamadas “patológicas” fueron clasificadas por Aníbal Alonso en tipo 1, 2 y 3. Las de tipo 1 afectan solo al esmalte, las de tipo 2 involucran también a la dentina y las de tipo 3 además ya generaron un daño a nivel pulpar (**figs. 18-2 a 18-10**).

Otros signos y/o síntomas asociados a otras estructuras del sistema estomatognático son el ruido y chasquido articular, y el dolor muscular y articular. La presencia de signos y síntomas nos indica que estamos frente a una oclusión habitual patológica y, por lo tanto, necesitará de un tratamiento. Cuando los signos y síntomas se presentan en las articulaciones y/o músculos, se debe derivar al paciente a un especialista en trastornos temporomandibulares para su tratamiento. Por el contrario, cuando estos se



FIG. 18-3. Facetas patológicas de tipo 1. Obsérvese cómo coinciden los desgastes de las piezas 1.3 y 4.3 cuando se le pide a la paciente que realice un movimiento de lateralidad derecho.



FIG. 18-5. Facetas patológicas de tipo 2. Obsérvese la dentina expuesta en los premolares y primeros molares superiores. En esta etapa suele haber sensibilidad al frío.

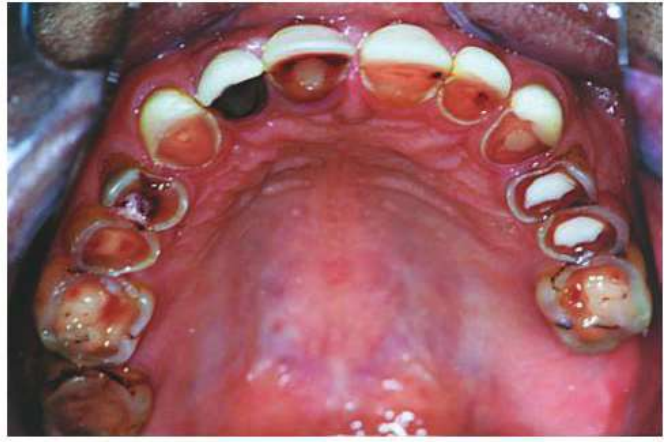


FIG. 18-8. Facetas patológicas de tipo 3. Obsérvese la dentina expuesta generalizada, donde ya se ha comprometido la vitalidad pulpar de la mayoría de las piezas dentarias del maxilar superior.



FIG. 18-6. Facetas patológicas de tipo 2. Obsérvese la dentina expuesta en los molares inferiores.



FIG. 18-9. Facetas patológicas de tipo 3. Desgastes severos con dentina expuesta que ha llevado a la necesidad de realizar tratamientos endodónticos en la totalidad de las piezas dentarias del maxilar superior (Cortesía Dr. Gustavo Pérez).



FIG. 18-7. Facetas patológicas de tipo 2. Obsérvese la dentina expuesta en los incisivos centrales, caninos y primeros premolares inferiores. Esta dentina puede verse afectada por el pH de la saliva, bebidas y alimentos, y generarse desgastes químicos que dejan paredes de esmalte que agravan la situación.



FIG. 18-10. Facetas patológicas de tipo 3. Dentina expuesta con compromiso de la vitalidad pulpar de las piezas dentarias 3.1 y 4.1.

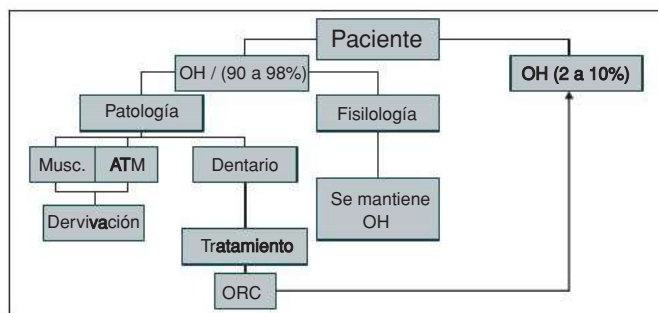


FIG. 18-11. Tipos de relaciones dentarias.

presentan solo en las piezas dentarias se hará el tratamiento dentario correspondiente, que podrá variar desde un ajuste oclusal previo a la confección de la restauración hasta una rehabilitación total con incrustaciones, carillas y/o coronas en ORC. La ausencia de signos y/o síntomas indicaría que estamos ante una oclusión habitual fisiológica, situación que deberá mantenerse luego de realizada la restauración (**fig. 18-11**).

En ocasiones, debemos realizar restauraciones en bocas que presentan gran cantidad de piezas dentarias con facetas patológicas. En estos casos sabemos que dichas restauraciones se deberán realizar en ORC. Pero no solo es importante determinar la posición de trabajo, sino también si hubo pérdida

de dimensión vertical o un cambio de posición mandibular como consecuencia del desgaste originado por el bruxismo. Estas dos situaciones son elementos importantes a tener en cuenta también durante la etapa diagnóstica y con frecuencia suelen generar dudas en el profesional y llevarlo a un diagnóstico erróneo.

Alteración de la dimensión vertical

La dimensión vertical (DV) es la distancia existente entre un punto determinado del maxilar superior y otro en la mandíbula. Esta distancia puede ser tomada cuando los dientes están en oclusión (dimensión vertical en oclusión) o bien en reposo (dimensión vertical en reposo). En este último caso la DV aumentará tanto como espacio libre interoclusal presente el paciente.

La alteración de la DV puede darse como consecuencia de la pérdida de un número considerable de piezas dentarias del sector posterior, o bien por el desgaste de estas producidas por el bruxismo. En ambas situaciones se generan contactos entre los dientes anteriores que terminan con facetas, migraciones y/o dispersiones vestibulares de estos, y se genera lo que algunos autores denominan “el colapso de la mordida” (**fig. 18-12**). Cuando la alteración o pérdida de la DV se produjo por desgastes o facetas, se dice que el área diagnóstica para saber si hubo o no



FIG. 18-12. A, B y C. Caso típico de colapso de mordida. Obsérvese en la vista frontal (**A**) las facetas y la dispersión de los dientes anteriores y en las vistas oclusales (**B** y **C**) la pérdida de la anatomía de las caras oclusales de los dientes posteriores, lo que genera inestabilidad.

pérdida de la DV es el borramiento de la anatomía oclusal de los segundos molares (**fig. 18-13**).

Cambio de posición mandibular

Es el desplazamiento de la mandíbula hacia una posición anterior generada por la pérdida del **o altura funcional** (AF) anterior¹ (**véase más adelante**), la **inestabilidad oclusal** de

los sectores posteriores y la acción de los músculos pterigoideos externos.

Para poder comprender dicho fenómeno, es necesario nombrar lo que se conoce como determinantes de la morfología oclusal o de los movimientos mandibulares, descritos por Okeson y Alonso. Dichos autores se refieren a los factores que inciden en los movimientos mandibulares. En este caso, vamos a analizar el movimiento de protrusión.



FIG. 18-13. A a E. Vistas frontales, laterales y oclusales de un caso con pérdida de dimensión vertical (DV). Obsérvese el área diagnóstica (cara oclusal de segundos molares) con pérdida de la anatomía oclusal, acompañado de desgastes en el resto las piezas dentarias, lo que genera la pérdida de la DV. (Cortesía Dr. Gustavo Pérez).

Existen 2 factores que intervienen: uno posterior (guía condílea) y otro anterior (guía anterior). Si bien ambos factores pueden generar la desoclusión de los dientes posteriores en el movimiento de propulsión, está demostrado que la guía anterior tiene un alto predominio por sobre la guía condílea en cuanto a la capacidad de desoclusión de aquellos. Cuando un paciente presenta poca AF anterior y como consecuencia del bruxismo esta se termina perdiendo, la mandíbula comienza a realizar un desplazamiento gradual y lento hacia adelante, impulsado por la acción de los pterigoideos externos. Dado que la guía condílea

tiene una trayectoria promedio de 30° y no es modificable, en la medida que la mandíbula se adelanta, desciende a nivel del cóndilo y genera espacios entre los dientes posteriores. Estos espacios, que son mayores cuanto más cerca se encuentren las piezas dentarias de los cóndilos, van siendo compensados por la extrusión de estas. Con el correr del tiempo, el paciente adopta una posición de borde a borde con dientes anteriores gastados, seguido de desgastes menores en premolares y primeros molares, e integridad de la anatomía oclusal de los segundos molares (**figs. 18-14 y 18-15**).

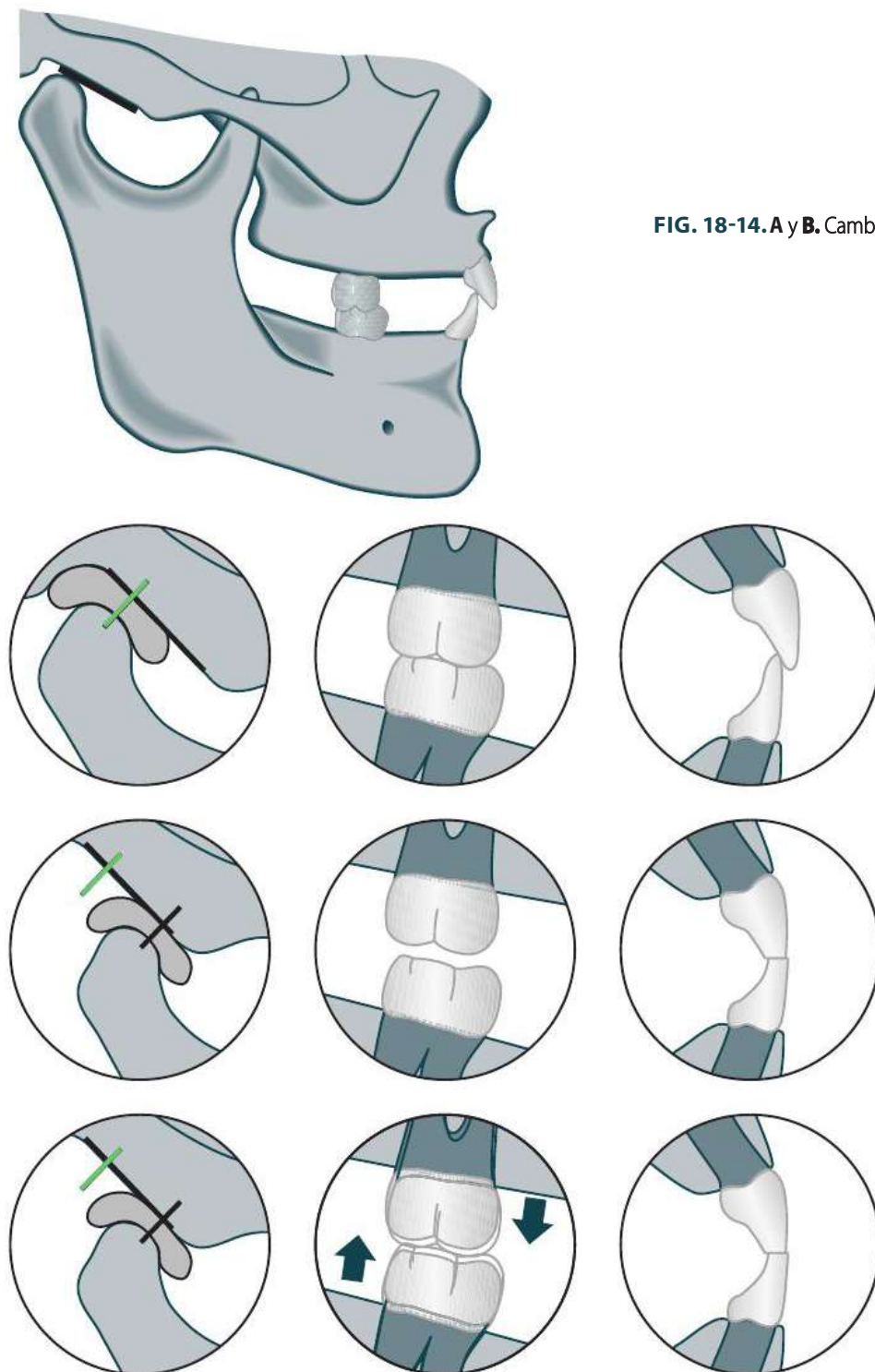


FIG. 18-14. A y B. Cambios de posición mandibular.



FIG. 18-15. Cambio de posición mandibular. **A, B y C.** Vista frontal y laterales donde se observa una posición de borde a borde generada por la pérdida de la altura funcional anterior y el desgaste de las caras oclusales de premolares y primeros molares. **D a I.** Vistas oclusales donde se observa un desgaste mayor de las piezas anteriores, seguido de premolares, muy poco en los primeros molares e integridad de las caras oclusales de los segundos molares. Esto es generado como consecuencia del

AJUSTE OCLUSAL DE UNA RESTAURACIÓN

El ajuste oclusal es un procedimiento a través del cual se logra estabilizar o armonizar la restauración con el resto del sistema.

Cuando del diagnóstico surja que la OH del paciente es fisiológica, el ajuste se hará en OH, chequeando además que en ORC no se genere un nuevo contacto prematuro con nuestra restauración que nos altere la posición de OH fisiológica diagnosticada.

Cuando del diagnóstico surge que la OH es patológica, buscaremos darle al sistema una oclusión terapéutica en ORC y haremos el ajuste de todas las piezas dentarias, incluyendo nuestra restauración, en esta última posición. A través de un **desgaste selectivo se buscará lograr la situación de máxima** intercuspidadación con los cóndilos en relación céntrica. En estos casos, es imprescindible hacer un correcto análisis de los modelos montados en el articulador, previo a la realización de la restauración, ya que la cantidad de desgaste que se necesite realizar puede variar mucho de una situación a otra y uno de los requisitos del desgaste selectivo es que los ajustes se mantengan en el esmalte dentario sin llegar a la dentina.

Para poder llevarlo a cabo es indispensable conocer las maniobras de **inducción de la mandíbula a relación céntrica**. Existen maniobras inducidas (manuales o electroinducidas) y autoinducidas. De todas, las que dan un componente anterosuperior y son las más utilizadas para realizar un desgaste selectivo son la del dedo pulgar en el mentón (se le pide al paciente que lo cierre suavemente) y las laminillas de Long (ideadas por James Long en 1973). La primera es un método manual y es una maniobra que depende mucho del operador y del paciente para la obtención de la posición correcta. La segunda es un método que, por ser autoinducido, es una maniobra simple que no depende tanto del operador. Consiste en colocar una cantidad de laminillas entre los incisivos inferiores y los superiores del paciente, suficiente para generar inoclusión de los caninos, premolares y molares. Luego se van retirando de a una hasta que aparezca el primer contacto, el cual se ajustará. Se seguirá con el retiro de más laminillas y el ajuste de las piezas dentarias involucradas, hasta

llegar a lograr el contacto bilateral y simultáneo de los caninos junto con la máxima intercuspidadación de los dientes posteriores. Por provocar un fulcrum anterior, se considera un método algo compresivo, por lo que se recomienda retirar las laminillas en el último momento del ajuste oclusal, con el objetivo de lograr descomprimir las ATM y obtener una posición articular más fisiológica.

Pero no solo debemos chequear nuestras restauraciones en el cierre mandibular, sino que también debemos hacerlo en los movimientos de lateralidad y propulsión. Si del diagnóstico surgió que la OH era fisiológica, debemos tratar que nuestra restauración en los movimientos excéntricos tampoco modifique lo que trae el paciente. Para ello debemos decirle que realice los movimientos de lateralidad y propulsión desde OH, verificando que, si la restauración es del sector posterior, no contacte y genere una interferencia; y, si es del sector anterior, que participe ordenadamente del movimiento sin generar cambios. Además haremos una maniobra de inducción manual hacia las lateralidades, con la intención de chequear lo mismo desde la ORC. Si por el contrario se diagnosticó una OH patológica (previo ajuste oclusal en ORC), debemos chequear las lateralidades y propulsión desde esta posición a través de la inducción manual anteriormente descrita. El objetivo final del desgaste selectivo es la obtención de una oclusión mutuamente protegida (OMP), donde los dientes del sector posterior protejan en el cierre los dientes anteriores y a su vez estos protejan los posteriores, y así generar su desoclusión, en los movimientos de lateralidad y de propulsión.

Cuando del análisis surja que la guía anterior no funciona correctamente, lo conveniente es hacer un análisis de modelos montados en el articulador. En muchas oportunidades, con un simple ajuste oclusal, podemos lograr contacto de los caninos y devolver la función canina. En otras situaciones podrá surgir la necesidad de un tratamiento de ortodoncia o, eventualmente, en casos de mordida abierta anterior o clase 2 división 1 no tratadas ortodóncicamente ni quirúrgicamente, la confección de una placa de protección parcial para devolver una guía anterior correcta (**fig. 18-16**).

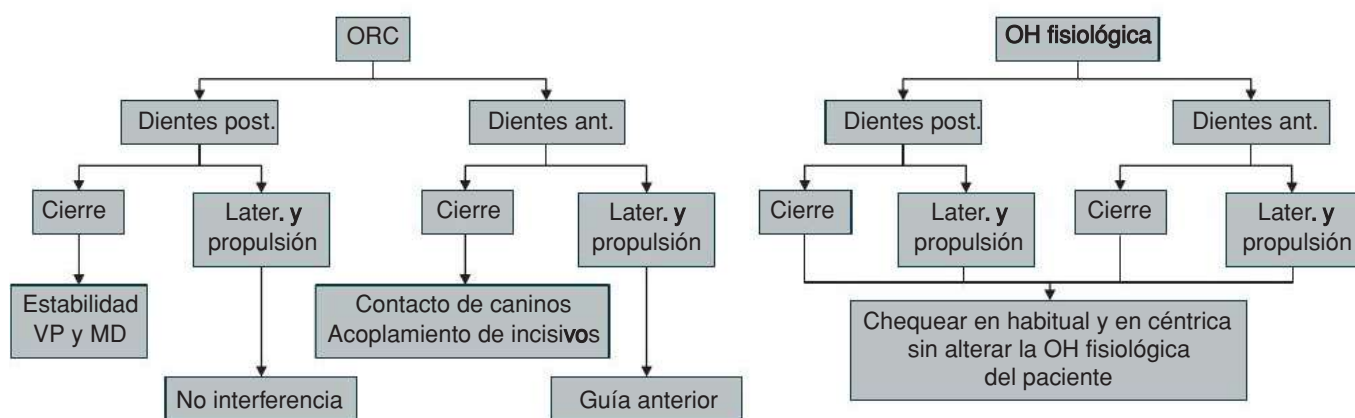


FIG. 18-16. Diagnóstico para determinar el ajuste oclusal necesario

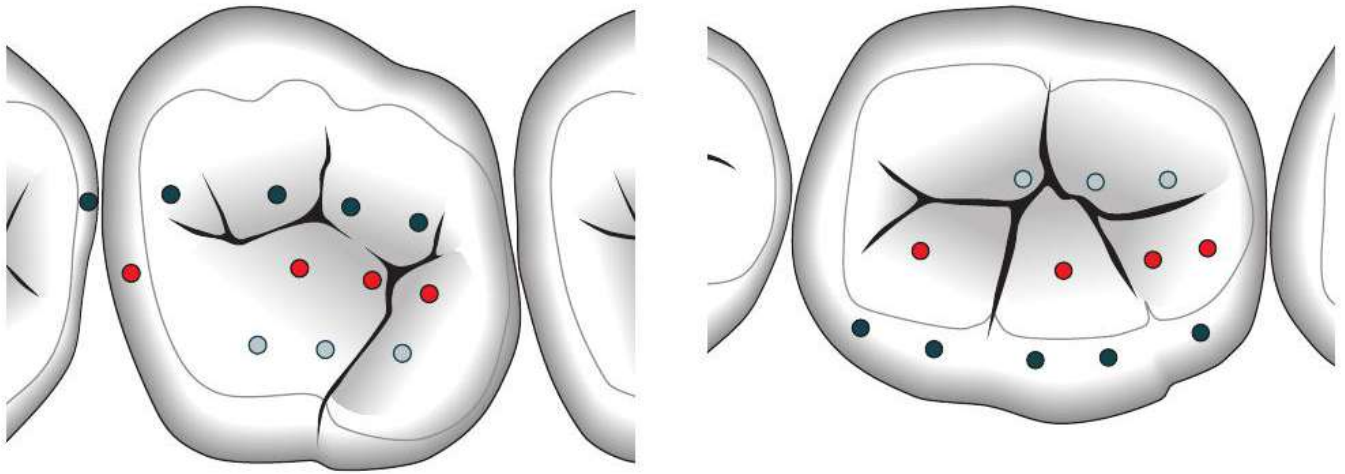


FIG. 18-17. A. Puntos de contacto superiores. B. Puntos de contacto inferiores.

Forma y alineación tridimensional de las piezas dentarias

Tanto las piezas dentarias del sector anterior como las del sector posterior tienen una alineación y una forma dentaria que las hace únicas. Dicha alineación y forma no es caprichosa, sino que guarda una relación directa con la función y con mecanismos de protección para la parafunción. Por lo tanto, cuando vamos a hacer un ajuste, nuestro objetivo debe ser la búsqueda de la alineación tridimensional de las piezas dentarias, conservando las formas convexas de las cúspides y rebordes marginales para lograr estabilidad en el cierre y respetando las direcciones de los surcos para permitir el escape de las cúspides antagonistas durante la parafunción.

Puntos de contacto

La estabilidad de una pieza dentaria va a depender de múltiples factores. En el sector posterior, uno de los más importantes está en relación con la cantidad y distribución de sus puntos de contacto con las piezas antagonistas. Idealmente, cada cúspide

fundamental o de soporte (cúspides vestibulares inferiores y palatinas superiores) debería tener 3 puntos de contacto. De ser esto necesario, para un primer molar inferior deberíamos tener 9 contactos en las cúspides vestibulares y 6 contactos en las fosas donde se alojan las cúspides palatinas del primer molar superior (fig. 18-17). Sin embargo, debemos conocer las limitaciones que se nos presentan en la clínica y entender cuál es número mínimo de contactos y su ubicación para que una pieza se mantenga estable.

En primer lugar, para lograr estabilidad en sentido VP o VL, sabemos que existen 3 contactos (A, B y C). De estos contactos debemos tener como mínimo 2, entre los que debe estar siempre el B. Por lo tanto es factible tener contactos A y B o B y C para lograr estabilidad.

A su vez, para lograr la estabilidad en sentido MD, existen los **topes (T) y estabilizadores (E), que son los mismos contactos A, B o C** que, dependiendo de su ubicación mesiodistal, se comportan como topes o estabilizadores. Los topes son aquellos que se ubican en las vertientes distales superiores y las mesiales inferiores y los estabilizadores, los cuales se ubican en las vertientes mesiales superiores y las distales inferiores (fig. 18-18).

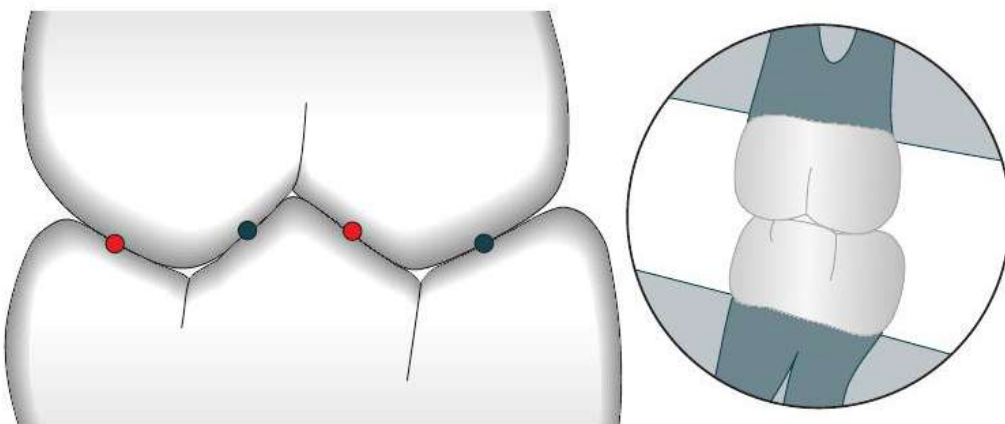


FIG. 18-18. Topes y estabilizadores.

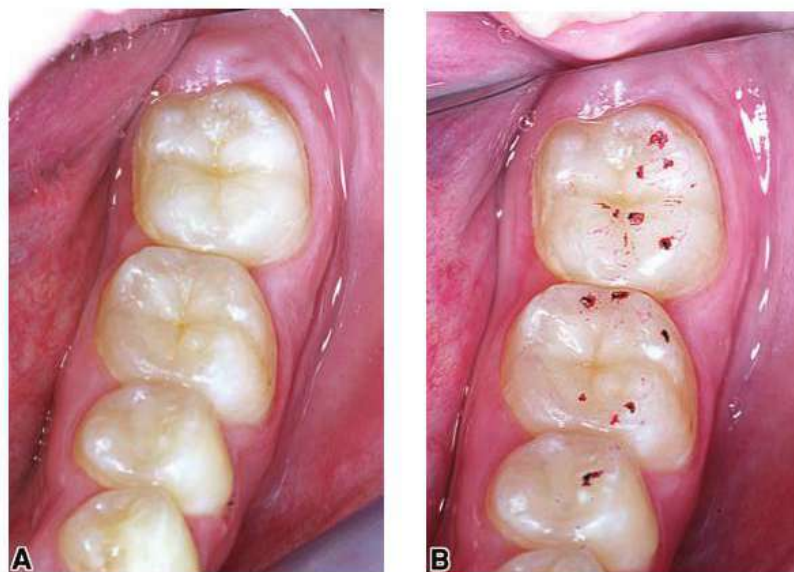


FIG. 18-19. A y B. Composites oclusales en piezas 3.6 y 3.7, donde se observan los puntos de contacto necesarios luego del ajuste final.

Una vez comprendido esto, podemos decir que el mínimo de contactos necesario para lograr estabilidad es de 3 por pieza dentaria, siempre que entre ellos se encuentren el contacto B con un A o C y que a su vez algunos actúen como topes y otros como estabilizadores. Si esto es así, la unión de estos tres puntos debería formar un triángulo, que nos da el tripodismo necesario para obtener estabilidad (**fig. 18-19**).

Materiales e instrumental

El ajuste oclusal debe hacerse de forma tal de generar siempre superficies convexas; solo de esta forma obtendremos puntos, y no áreas de contacto.

Las piedras que se utilizan son cilíndricas de grano fino o también resultan muy útiles las conocidas como “gorro chino” (**fig. 18-20**). Ambas se utilizan sin refrigeración con el objetivo

de que el paciente pueda manifestar molestias si nos encontramos cerca de la dentina (recordemos la limitación que esto implica).

Es necesario el uso de papeles de articular finos (20 μ m) que generen buenas marcas sin manchar las superficies del diente o la restauración que no entran en contacto. De ser posible, es aconsejable que tengan doble color para poder identificar con rojo las marcas de lateralidad y propulsión y con negro o azul las de oclusión. Para llevar el papel a la boca, se recomienda el uso de la pinza de Müller.

PRONÓSTICO DE LAS RESTAURACIONES

Elementos a considerar

Para poder establecerlo, debemos analizar algunos puntos como:

Guía anterior

Está dada por los dientes anteriores y es la encargada de generar la desoclusión de los dientes posteriores en los movimientos excéntricos mandibulares (lateralidad y propulsión).

La forma anatómica de los dientes anteriores les permite soportar bien las fuerzas laterales, especialmente los caninos. Cuando la mandíbula efectúa un movimiento lateral o protrusivo, son los bordes incisales de los dientes mandibulares los que van a contactar con las caras palatinas de los dientes maxilares, describiendo una trayectoria incisiva o canina que tiene como consecuencia la separación de los dientes posteriores (**fig. 18-21**).

Cabe destacar que la capacidad de desoclusión de la guía anterior esta dada por la inclinación de la cara palatina y por el entrecruzamiento, *overbite* o altura funcional de los dientes anteriores.

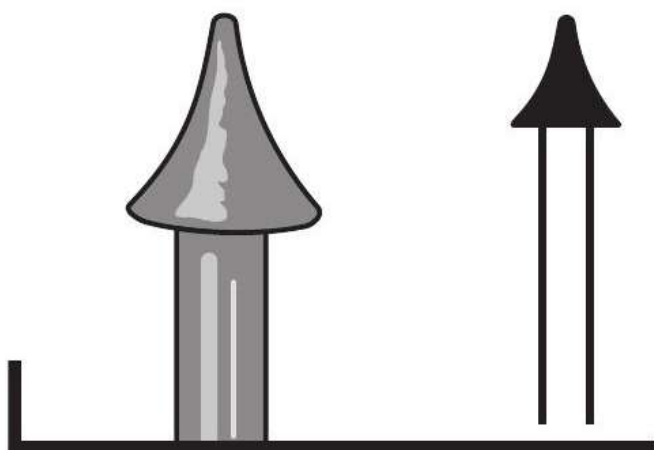


FIG. 18-20. Esquema de una piedra de diamante para ajuste oclusal (Komet FG 8833-031), también conocida como “gorro chino”.

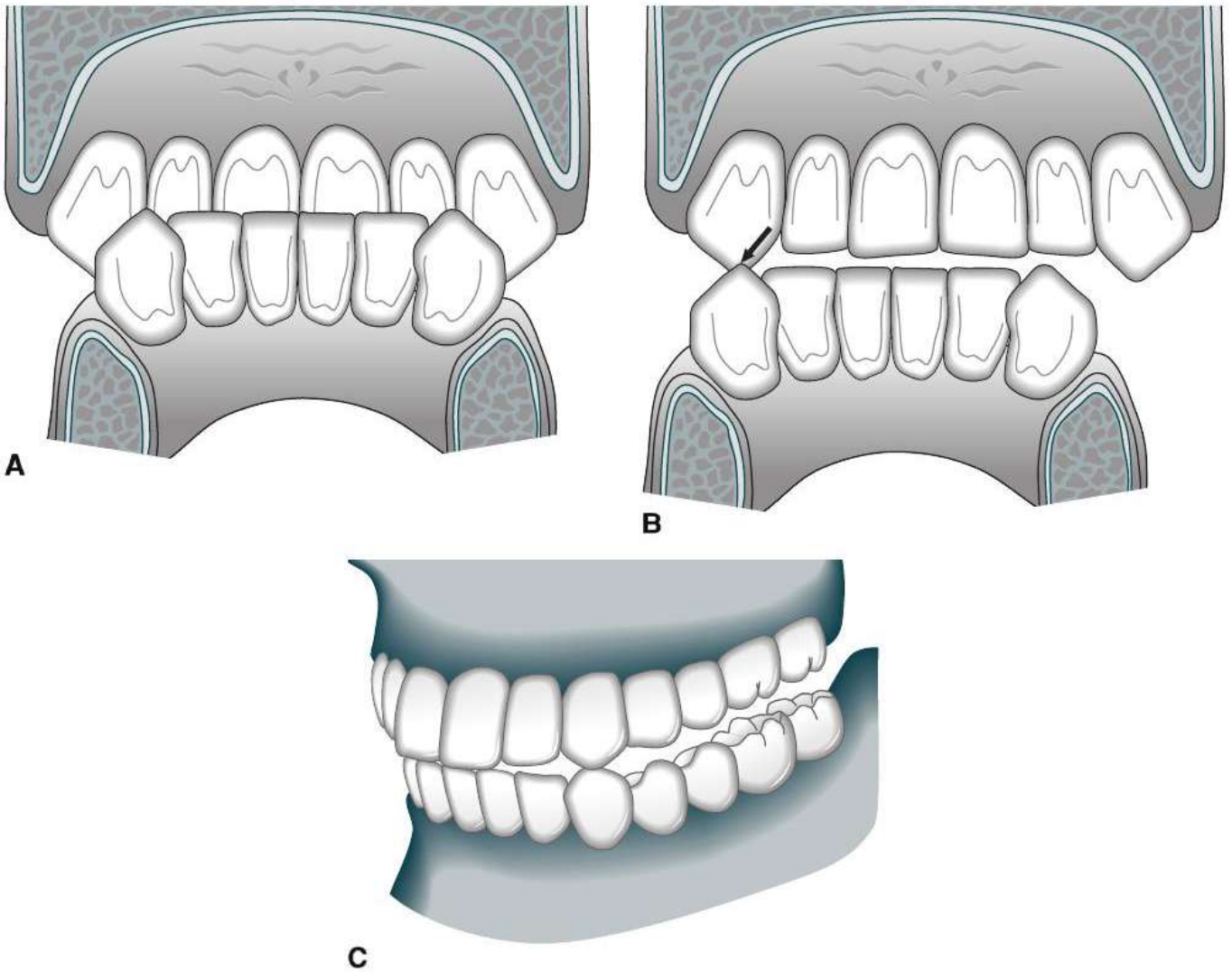


FIG. 18-21. A a C. La forma anatómica de los dientes anteriores les permite soportar bien las fuerzas laterales, especialmente los caninos.



Si la guía anterior funciona correctamente, no hay posibilidad alguna de que los dientes del sector posterior entren en contacto durante un movimiento excéntrico, lo que genera un excelente pronóstico para las restauraciones de dicho sector (**fig. 18-22**).

Por el contrario, el no funcionamiento de la guía anterior genera contactos de los dientes posteriores en los movimientos excéntricos que, ante la presencia de bruxismo, dan un mal pronóstico de las restauraciones de dicho sector (**fig. 18-23**).

Altura funcional anterior y posterior ()

Es uno de los factores que intervienen en la capacidad de funcionamiento o no de la guía anterior. Es la distancia que va desde el punto de contacto o acoplamiento dentario entre pares antagonistas, hasta el borde incisal de los incisivos y caninos superiores (AF anterior) o punta de cúspide vestibular de premolares y molares (AF posterior). **A mayor AF anterior y menor**

AF posterior, más capacidad de desoclusión de la guía anterior y más separación de los dientes posteriores (fig. 18-24).

Angulación de las caras palatinas de los dientes anterosuperiores y de las vertientes internas de las cúspides vestibulares de premolares y molares

Son el otro factor que interviene en la capacidad de funcionamiento o no de la guía anterior. **A mayor angulación de la cara palatina de los dientes anteriores y menor angulación de las vertientes internas de las cúspides vestibulares de PM y M mayor capacidad de desoclusión de la guía anterior (fig. 18-25).**

Relaciones oclusales

Como vimos anteriormente, para obtener puntos de contacto que nos proporcionen estabilidad oclusal, es necesario tener superficies convexas. El contacto entre superficies planas da como resultado áreas o facetas de contacto difíciles de interpretar.



FIG. 18-22. A a F. Caso de distooclusión con una sobremordida importante en una paciente de 55 años, que presenta un desgaste severo de los dientes anteriores pero donde la guía anterior aún conserva la capacidad de desocluir a los dientes posteriores. Obsérvese la presencia de integridad oclusal de un molar temporario (signo evidente de que los dientes posteriores no están sometidos a la acción del bruxismo). Una restauración en este sector tiene un buen pronóstico, no así en el sector anterior.



FIG. 18-23. Caso de mordida abierta anterior donde la ausencia de la guía anterior genera un pronóstico desfavorable para las restauraciones del sector posterior y favorable para las del sector anterior.

tar, lo que en general nos lleva a errores de ajuste oclusal de las restauraciones. Es importante que estos puntos de contacto se den sobre el diente o la restauración, y no en la unión de ambos.

En cuanto a la localización con respecto a la cara oclusal, es conveniente que se encuentren en el centro de esta, y no cercanos a las caras libres, ya que muchas veces quedan en lugares de la restauración con falta de soporte, lo que genera su fractura. En otras ocasiones, el que se fractura es el diente, generalmente cuando hubo relleno de socavados (**fig. 18-26**).

Alineación tridimensional (AT)

La AT se refiere a la correcta ubicación tridimensional de las piezas dentarias en sus arcadas, de acuerdo a los conceptos de una oclusión orgánica (axialidad, estabilidad y no interferencia)

y del concepto de OMP donde los dientes posteriores protegen los anteriores durante el cierre mandibular y viceversa durante los movimientos de lateralidad y de propulsión.

Cuando la diferencia entre la AF de los dientes anteriores y la AF de los dientes posteriores es pequeña (< 1 mm), la alineación tridimensional de estos últimos juega un papel importante como factor de desoclusión de estos. En estos casos, la mínima desalineación de los dientes del sector posterior puede generar una interferencia. Si la pieza del sector posterior a restaurar se encontrara desalineada y la guía anterior fuese insuficiente, el pronóstico de dicha restauración se volvería dudoso.

Bruxismo

El bruxismo es la acción de rechinar los dientes. Se puede clasificar dentro de las actividades parafuncionales de los músculos de la masticación. Puede ser diurno o nocturno y se da a nivel subconsciente. Si se toma en cuenta que la actividad total de fuerza-tiempo para la masticación y la deglución es de unos 6.850 kg/seg al día, durante el bruxismo estas cifras ascienden a los 23.040 kg/seg al día. Pueden alcanzar los 48.000 kg/seg al día. Esto habla de fuerzas que superan entre 4 a 8 veces las de la función. Si a esto se le suma que la dirección de la fuerza tiene un patrón horizontal y que el tipo de contracción es isométrica (no fisiológica), podemos decir que el bruxismo genere efectos patológicos en el sistema estomatognático (véase **cap. 6**).

Por lo tanto, si quisiéramos establecer un pronóstico de las restauraciones, podríamos decir que la presencia o no de bruxismo es un factor determinante. Un paciente que no bruxa podrá no tener una guía anterior correcta ni AT de las piezas del sector

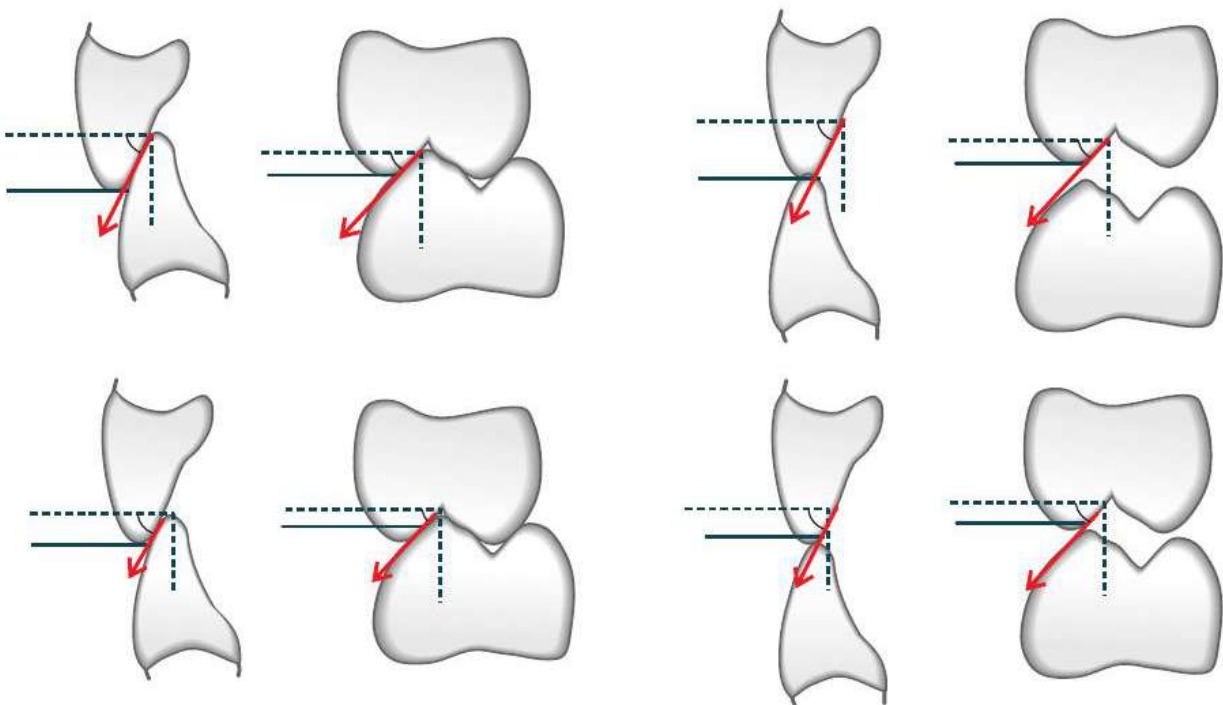


FIG. 18-24. A y B. A mayor AF anterior y menor AF posterior, más capacidad de desoclusión de la guía anterior y más separación de los dientes posteriores.

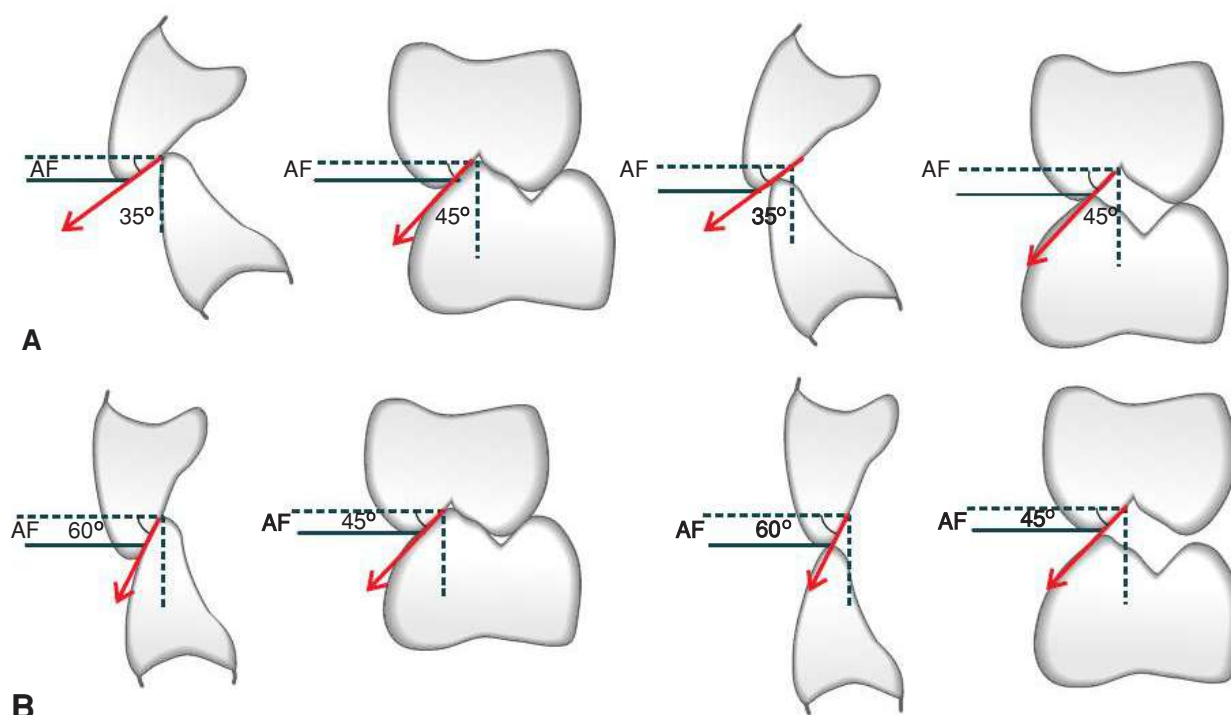


FIG. 18-25. A y B. A mayor angulación de la cara palatina de los dientes anteriores y menor angulación de las vertientes internas de las cúspides vestibulares de premolares y molares mayor capacidad de desoclusión de la guía anterior.

posterior, su AF anterior podrá ser insuficiente y la restauración podrá estar involucrada en el contacto oclusal que, aun así, tendrá un pronóstico favorable. El problema es que el bruxismo es un fenómeno subconsciente y no sabemos cuándo puede manifestarse. Es por esto por lo que debemos evaluar los otros elementos en el momento de establecer un pronóstico. Para facilitar la manera de establecerlo, se ha confeccionado un cuadro para restauraciones del sector anterior y uno para el sector posterior, y se establecieron puntajes que nos indican el pronóstico de dichas restauraciones (**cuadros 18-1 y 18-2**).

CONCLUSIONES

En el momento de realizar una restauración dentaria, son varios los puntos que debemos tener en cuenta. Un correcto diagnóstico de la oclusión del paciente es el punto de partida para determinar en qué posición tendremos que ajustar nuestra restauración. Recordemos que solo hay 2 posiciones posibles: OH y ORC. Luego, en el ajuste oclusal propiamente dicho, debemos tener en cuenta que el objetivo es lograr estabilidad en el cierre con acoplamiento de incisivos, contacto de caninos y contactos

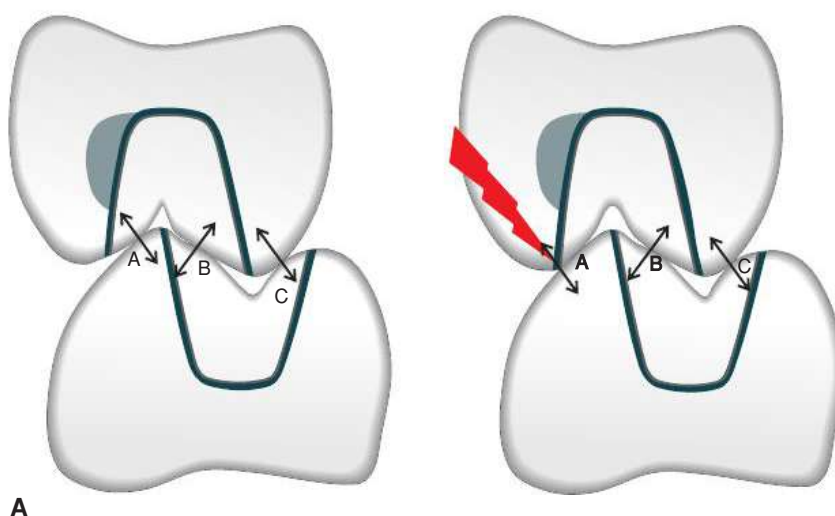


FIG. 18-26. Relaciones oclusales. A. Ajuste oclusal restauración-restauración.

(Continúa)

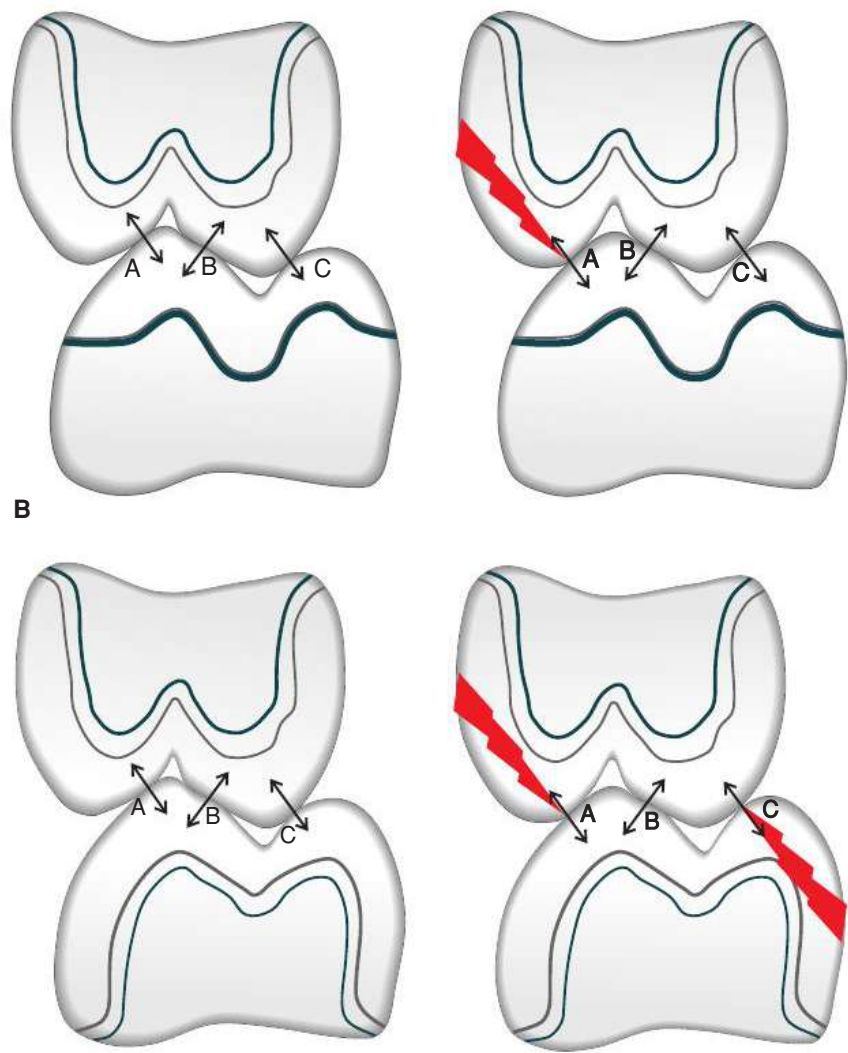


FIG. 18-26 (cont.). **B.** Ajuste oclusal corona-incrustación. **C.** Ajuste oclusal corona-corona.

CUADRO 18-1. PRONÓSTICO DE LA RESTAURACIÓN OCLUSAL DEL SECTOR POSTERIOR

	Sí		No	
La guía anterior funciona correctamente		0		3
La A.F. anterior (incisivos y caninos) es como mínimo 1 mm > que la A.F. posterior		0		1
La restauración involucra áreas de contacto con el antagonista		1		0
La pieza dentaria a restaurar se encuentra alineada en el plano		0		2
Hay presencia de bruxismo		3		0
Puntuación				

Puntaje	Pronóstico
0 a 2	Bueno
3 a 6	Regular
7 a 10	Malo

CUADRO 18-2. PRONÓSTICO DE LA RESTAURACIÓN DEL BORDE INCISAL DE INCISIVOS Y CANINOS

	Sí		No	
En la posición de borde a borde, la restauración entra en contacto con la pieza antagonista		3		0
La relación de contacto de la pieza antagonista se encuentra en la unión de la restauración/diente o a 1 mm de esta		2		0
La inclinación de la cara palatina de la pieza dentaria involucrada es igual o mayor a 45°		1		1
Hay presencia de bruxismo		3		0
Hay presencia de otros hábitos parafuncionales como comerse las uñas, morder lapiceras, etc.		3		0
Puntuación				

Puntaje	Pronóstico
0 a 3	Bueno
4 a 6	Regular
7 a 10	Malo

con tripodismo en premolares y en molares. Mientras que en lateralidad y propulsión debemos lograr que tanto caninos como incisivos generen desoclusión a los sectores posteriores, que deberán estar libres de interferencias.

El conocimiento de la oclusión, tanto en lo que respecta a la función como a la parafunción, termina siendo indispensable

para mejorar el pronóstico de nuestras restauraciones. Ante la presencia de bruxismo y, luego de realizada la restauración, es conveniente la confección de una placa de protección con el fin de minimizar las posibles patologías que este pueda generar tanto a nivel dentario como en el resto del sistema estomatognático.

RESUMEN CONCEPTUAL

- **Antes de realizar una restauración, sea del sector anterior o posterior, debemos hacer un diagnóstico de la situación oclusal de la boca del paciente para establecer en qué posición debemos realizar y ajustar dicha restauración.**
- **Para determinar en qué posición debemos ajustar nuestras restauraciones, es necesario saber si nos encontramos frente a una oclusión habitual fisiológica o no fisiológica (patológica).**
- **Es importante poder establecer la diferencia entre una oclusión habitual fisiológica de una patológica, ya que esta última requerirá algún tipo de tratamiento.**
- **Si la oclusión habitual es fisiológica, la restauración se realizará y se ajustará en esta posición, chequeando además que, en oclusión en relación céntrica (O.R.C.), no se genere un nuevo contacto prematuro con nuestra restauración que nos altere la posición de O.H. fisiológica diagnosticada.**
- **Si la oclusión habitual es patológica, la restauración pasará a integrar parte del tratamiento de rehabilitación correspondiente, y será realizada y ajustada en O.R.C.**
- **El objetivo de una restauración es que esta se integre de manera correcta en la boca del paciente con un alto grado de predictibilidad. Para ello debemos recordar que en el sector posterior debemos contar con una correcta estabilidad oclusal en el cierre y una desoclusión en los movimientos excéntricos mandibulares. En el sector anterior para restauraciones del borde incisal, debemos observar la altura funcional anterior y que la relación de contacto no se encuentre en la unión restauración-diente: a mayor altura funcional anterior y mayor distancia entre la unión restauración-diente y la relación de contacto, mejor pronóstico de la restauración del borde incisal.**
- **Finalmente debemos recordar que, ante la presencia de bruxismo, para mejorar la predictibilidad de las restauraciones, debemos realizar una placa de protección o bruxismo de uso nocturno.**

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso A, Albertini J, Bechelli A. Oclusión y diagnóstico en rehabilitación oral. Ed. Médica Panamericana, 1999 1.ª **edic.**
- Ash MM, Ramfjord S. Oclusión. 4.ª **edición en español. Ed. Saunders, 1996.**
- Baratieri LN et al. Operatoria dental: Procedimientos preventivos y restauraciones. Ed. Quintessence, 1993.
- Barrancos Mooney JC. Operatoria dental: Restauraciones. Ed Médica Panamericana, 1988.
- Celenza FV, Nasedkin JN. Oclusión: Situación actual. Edic. en español. Ed Quintessence, 1981.
- Dawson PE. Evaluación, diagnóstico y tratamiento de problemas oclusales. 1.ª **edic.** 1977.
- Dos Santos J. Oclusão: Princípios e conceitos. 2.ª **edic.** Ed Santos, 1987.
- Koyano K, Ogawa T, Suetsugu T. La influencia de la guía anterior y guía condilar en los movimientos laterales mandibulares. J Oral Rehab 1997;24(11):802-7.
- Mc Neill C. Fundamentos científicos y aplicaciones prácticas de la oclusión. Edición en español. Ed Quintessence, 2005.
- Nocchi Conceição E. Odontología Restauradora. Salud y Estética. 2.ª **Edición.** Ed Médica Panamericana, 2007.
- Ogawa T, Koyano K, Suetsugu T. La influencia de la guía anterior y guía condilar en los movimientos protrusivos mandibulares. J Oral Rehab 1997;24(4):303-9.
- Okeson JP. Oclusión y afecciones temporomandibulares. 1.ª **edic.en español.** Ed Mosby/Doyma, 1995.
- Posselt U. Physiology of occlusion and rehabilitation. 1.ª **edic.** 1962.
- Ramfjord S, Ash MM. Oclusión. 2.ª **edic. en español. Ed Interamericana,** 1972.
- Ripol CG. Rehabilitación Bucal. Tomo 1. Ed Interamericana, 1961.

CAPÍTULO

19

CAMPO OPERATORIO

GUILLERMO A. RODRÍGUEZ

INTRODUCCIÓN

Así como los ayudantes del cirujano principal preparan el campo operatorio del paciente que será sometido a una intervención quirúrgica, el odontólogo y sus colaboradores deben preparar el campo operatorio del paciente a quien se le va a practicar una intervención odontológica.

Además de los problemas comunes que pueden presentarse en toda intervención, la cavidad bucal presenta otros más específicos: 1) dificultades de acceso e iluminación, 2) presencia constante de saliva (**fig. 19-1**), 3) **flora microbiana como huésped** habitual, 4) acción muscular de los labios, los carrillos y la lengua, que interfiere en las maniobras operatorias, 5) hipersensibilidad

de los dientes y del periodonto, 6) presencia de dientes vecinos y antagonistas, 7) labilidad de la mucosa bucal y de la encía, que sangran ante el menor traumatismo, 8) apertura bucal reducida y 9) movimientos mandibulares y de la articulación temporomandibular (ATM) (**fig. 19-2**).

Cada uno de estos problemas requiere la adopción de ciertas medidas y el uso de instrumental adecuado para poder realizar una intervención tan especializada como la restauración de un diente.

La preparación del campo operatorio, según las técnicas que se describirán a continuación, permitirá una ejecución más eficiente, rápida y cabal de las intervenciones odontológicas (**recuadro 19-1**).

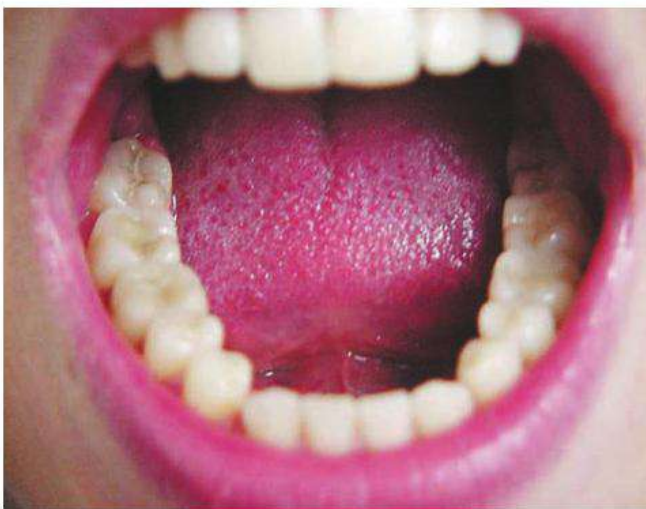


FIG. 19-1. Cavidad bucal iluminada con luz natural mientras se le pide al paciente que deprima la lengua. Se observan dificultad de acceso e iluminación, especialmente en el maxilar superior y abundante presencia de saliva



FIG. 19-2. Problemas específicos de la atención odontológica: nótese que el aislamiento absoluto del campo operatorio ayuda a resolver varios de los citados problemas.

RECUADRO 19-1: LAVADO Y DESINFECCIÓN

El lavado de la boca, los dientes y la mucosa se realiza con soluciones antisépticas o agua mediante la utilización de la jeringa triple o los atomizadores accionados por aire comprimido. Es provechoso usar líquidos con sustancias que reduzcan la tensión superficial y ayuden a disolver o eliminar la película de

mucina que recubre los dientes (colutorios). A través de esta maniobra, se procura la eliminación de restos alimentarios, detritos, placa y saliva, y la reducción de la flora microbiana bucal. En los casos en que sea necesario se complementará con eliminación de cálculo, cepillado, hilo dental y palillos.

GENERALIDADES

El aislamiento del campo operatorio constituye una maniobra de suma importancia que tiende a garantizar las condiciones bucales más propicias para la intervención en los tejidos duros y su posterior restauración.

El aislamiento busca cumplir con los siguientes objetivos: 1) aislar los dientes de la saliva, 2) bloquear la secreción del surco gingival, 3) aislar los dientes de la humedad que contiene el aire espirado, 4) mejorar la visibilidad y el acceso, 5) proteger los tejidos blandos, 6) facilitar la aplicación de medicamentos, especialmente cáusticos, ácidos o irritantes, 7) aislar los dientes de la flora microbiana bucal para trabajar en condiciones asépticas, 8) separar o contener los tejidos blandos que rodean el diente y 9) obtener un campo seco.

Secreción salival

La saliva constituye un elemento normal, y su presencia es constante en la boca. Sin embargo, su volumen y consistencia varían de una persona a otra y aun en la misma persona a distintas horas del día, por causas fisiológicas o patológicas y por excitación nerviosa. El hecho de que la saliva bañe constantemente los dientes significa un obstáculo importante para la ejecución de maniobras operatorias complejas y exactas.

Por ende, es necesario bloquear la salida de la saliva en la zona de los conductos excretores de las glándulas salivales, que son: a) los conductos de Stenon, b) los conductos de Wharton y c) los conductos de Bartholin.

Los conductos de Stenon descargan la saliva de las glándulas parótidas. Sus orificios de salida se encuentran ubicados en la cara interna del carrillo, en la parte alta del vestíbulo bucal, a la altura del punto de unión entre el primero y el segundo molar superior. Los conductos de Wharton y de Bartholin drenan la saliva de las glándulas submaxilares y sublinguales, y sus orificios de salida se hallan en el piso de la boca, en la parte anterior, a cada lado de la base del frenillo de la lengua (**fig. 19-3**).

Su actividad es tan intensa en ciertos pacientes que se ve surgir un verdadero chorro de saliva durante las maniobras operatorias previas al aislamiento. Otras glándulas salivales de menor importancia se encuentran ubicadas en diferentes sitios de la boca. Es aconsejable que los pacientes con mucha saliva sean medicados antes de la sesión operatoria. Hay fármacos que producen una disminución del flujo salival, como la quinina y la belladona. Los antihistamínicos y los

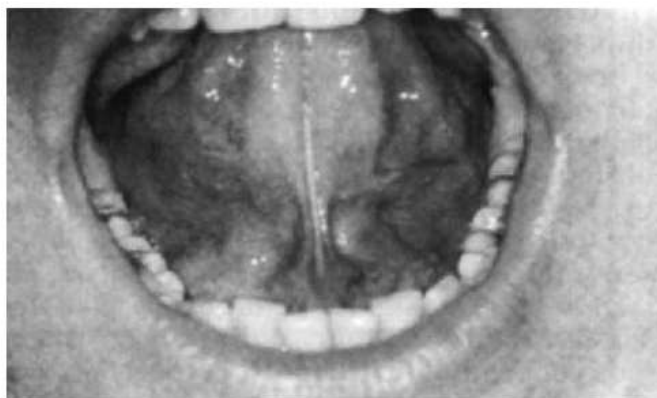


FIG. 19-3. Orificio de salida de los conductos de Wharton y Bartholin a cada lado de la base del frenillo de la lengua.

antiinflamatorios no esteroideos también producen un efecto similar. Estos fármacos deben indicarse después de una consulta con el médico del paciente para evitar efectos secundarios (**cuadro 19-1**).

Es más simple y menos riesgoso administrar un analgésico como la aspirina media hora antes de comenzar la sesión de trabajo y explicarle al paciente que esto reducirá su flujo salival. Un paciente tranquilo y sedado que tiene confianza en el profesional por lo general no perturbará la sesión operatoria con un exceso de saliva.

Tipos de aislamiento

El aislamiento del campo operatorio puede ser: 1) relativo, o 2) absoluto.

CUADRO 19-1. ANTISIALAGOGOS (PARA COMBATIR LA HIPERSALIVACIÓN)

- Sulfato de atropina, 0,008 g
Agua destilada csp, 10 mL
Tomar por gotas, 3 a 4 veces por día
- Tintura de belladona al 10% (preparado comercial: Passacanthine)
Dosis usual: 0,6 mL
- Bromuro de pipenzolato (preparado comercial: Factor AG)
Tabletas de 5 mg: 1 tableta

De Bazerque P. Farmacología odontológica, Buenos Aires: Mundi, 1978.



FIG. 19-4. Aislamiento relativo.

El aislamiento relativo es el que se basa en la colocación de elementos absorbentes dentro de la boca junto con una boquilla aspiradora para eliminar el exceso de saliva y otros líquidos (**fig. 19-4**).

El aislamiento absoluto es el que utiliza un trozo rectangular de lienzo de goma, de espesor delgado, con perforaciones por donde pasan los dientes y sostenido sobre la cara del paciente mediante dispositivos ad hoc, lo que produce una separación absoluta entre los dientes y la saliva.

Una boquilla aspiradora de saliva colocada por debajo o a través de la goma permite eliminar los líquidos (**fig. 19-5**).

AISLAMIENTO RELATIVO

Si bien son muchos los elementos absorbentes que se han probado para el aislamiento relativo (como servilletas, gasas, etc.), en la actualidad este procedimiento se basa casi exclusivamente en el uso de rollos de algodón.



FIG. 19-5. Aislamiento absoluto.



FIG. 19-6. Distintos tipos de rollos de algodón comerciales: trenzados, envueltos, y su dispensador (Richmond, Carolina del Norte, EE.UU.).

Los rollos de algodón pueden prepararse en el consultorio mediante maniobras muy simples: a) tomando cierta cantidad de algodón con las pinzas para algodón y haciéndolas girar entre los dedos, b) extendiendo un rectángulo de algodón sobre una superficie lisa y luego arrollándolo sobre el mango de un instrumento (Parula), o c) haciendo girar a velocidad convencional un eje largo, que puede ser una aguja para tejer, mientras es apoyado rápidamente sobre un rectángulo de algodón o gasa extendido sobre una mesa. También se pueden adquirir en el comercio, que ofrece una variedad de tamaños y formas (**fig. 19-6**).

Los rollos comerciales pueden cortarse en diagonal, y su extremo más fino se puede alojar con mayor facilidad en la tuberosidad, en el vestíbulo bucal y en otros sitios (**fig. 19-7**). Para la zona del frenillo anterior puede practicarse en el rollo de algodón una escotadura con el fin de facilitar la retención de este en ese sitio (**fig. 19-8**).



FIG. 19-7. Rollos de algodón adaptados.



FIG. 19-8. A y B. Rollo con escotadura para el frenillo anterosuperior.

El comercio también ofrece otros recursos, como rollos de algodón rodeados por gasa u otros elementos, o rollos de gran longitud para aislar un cuadrante o una hemiarcada (**fig. 19-9**).

Las boquillas o eyectores de saliva pueden tener diversas formas (**fig. 19-10**).

Técnica de aislamiento relativo

Maxilar superior

Es necesario bloquear la salida del conducto de Stenon, para lo que se colocan uno o dos rollos de algodón, enteros o cortados en diagonal, desde la tuberosidad hasta la zona del canino. Para facilitar esta maniobra, es preferible pedirle al paciente que cierre un poco la boca, con el objeto de que los tejidos se distiendan y permitan la colocación del rollo. Para que el rollo quede en su sitio, se puede girarlo hacia el carrillo,



lo que estira los tejidos y evita la formación de arrugas en el vestíbulo bucal (**fig. 19-11**).

En el sector anterior puede usarse un rollo cortado en diagonal, con la parte más delgada hacia el frenillo, que se coloca también del lado opuesto si se está trabajando en todo el centro. Los rollos suelen quedarse en su sitio por la simple presión muscular del carrillo (músculo buccinador).

Sin embargo, en los pacientes con vestíbulo bucal muy corto, los rollos tienden a caerse. Pueden emplearse varios recursos para evitar este problema: a) espolvorear los rollos con polvo adhesivo para dentadura, a fin de que se adhieran a la mucosa bucal, b) colocar un clamp con aletas o simple en el molar posterior del cuadrante, si se trabaja atrás, y en los premolares, si se trabaja adelante, c) si hay espacios interdentarios amplios, una cuña larga permitirá sostener los rollos, d) sostener los rollos mediante un portamatriz, ubicando los mordientes en el espacio



FIG. 19-9. Rollo de algodón multiuso con centro elástico en labial del maxilar inferior.



FIG. 19-10. Eyectores de saliva para adultos (izquierda, arriba) y niños (izquierda, abajo). Cánulas descartables de punta intercambiables según requerimientos "Hygoject" (adultos), "Hygotip" (niños), ambas con punta aplanada; "Angle" (angulada 45°) e "Hygosurge" (para cirugía). (JH Orsing AB; Helsinborg, Suecia.)



FIG. 19-11. Aislamiento relativo del maxilar superior (sector posterior).

interdentario que se está restaurando, o e) utilizar sostenedores comerciales (**fig. 19-12**).

Maxilar inferior

Las exigencias del aislamiento son mayores en el maxilar inferior porque aquí se acumula la saliva de toda la boca. En el caso de los dientes anteriores del maxilar inferior, se coloca un rollo de algodón en la zona lingual con una escotadura para el frenillo, debajo de la lengua, para lo que se hace girarlo de manera que la lengua se ubique por encima del rollo. Esto es difícil de conseguir en ciertos pacientes, y se logra separando la lengua por medio de un espejo mientras se coloca el rollo haciéndolo girar de forma que quede firmemente ubicado.

A veces es preferible usar dos rollos cortados en diagonal, que son más fáciles de ubicar, y también puede colocarse un rollo único largo, con centro elástico (**fig. 19-13**). En el vestíbulo anterior de la boca se coloca un rollo con escotadura o un rollo a cada lado del frenillo.

Se puede sostenerlos por medio de un clamp con aleta.

En el caso del sector posterior, en el que la acumulación de saliva es más abundante, se requieren tres rollos: uno por bucal, otro por lingual y un tercer rollo en la zona de los molares del maxilar superior para bloquear la salida del conducto de Stenon. Estos rollos pueden estar sostenidos con un clamp con aletas

o un portamatriz (**fig. 19-12**). Debe tenerse en cuenta que no siempre se trabaja en situaciones ideales ni con equipamiento básico.

Este es el caso de tratamientos de pacientes que no pueden acercarse a los lugares de atención; otro ejemplo es la atención que se realiza en zonas carenciadas. En estas situaciones particulares se trabaja con aislamiento relativo y se puede pedir al paciente que colabore, en especial durante las maniobras que requieren un minucioso control de la humedad. El aislamiento relativo de los molares del maxilar inferior no dura mucho porque la gran cantidad de saliva que se acumula en esa zona junto con el agua que puede provenir de la refrigeración exige el cambio continuo de los rollos. En estos casos el aislamiento relativo solo deberá implementarse cuando sea totalmente imposible efectuar un aislamiento absoluto.

Sostenedores

Existen ciertos dispositivos comerciales que facilitan la retención de los rollos de algodón en su sitio y que ofrecen diversidad de formas según el fabricante. Algunos se combinan con un aspirador de saliva.

Sostenedor de Ivory: este sostenedor posee dos brazos, uno que se ubica en el vestíbulo inferior bucal y el otro en lingual para mantener en su sitio los rollos de algodón.

Tiene un tercer brazo con un pequeño elástico o resorte que se coloca debajo de la barbilla del paciente. Existen derecho e izquierdo.

Automaton de Egger: tiene tres aditamentos, uno para el sector inferior derecho y el tercero para el sector inferior anterior. De modo similar al dispositivo de Ivory, tiene dos brazos para sostener los rollos y un tercero que va colocado debajo del mentón. Estos dispositivos y otros similares simplemente procuran evitar que los rollos sean desplazados por los movimientos musculares del paciente.

Spandex®: el separador de labios Spandex®, habitualmente utilizado para fotografía odontológica, permite una excelente visualización de la cavidad bucal (**figs. 19-14 a 19-16**).

AISLAMIENTO ABSOLUTO

El aislamiento absoluto del campo operatorio se obtiene mediante el uso del dique de goma con los elementos necesarios para su fijación sobre el diente y su soporte sobre la cara del paciente.



FIG. 19-12. Recursos para evitar la caída del rollo de algodón. **A.** cuña larga. **B.** Clamp. **C.** Portamatriz.



FIG. 19-13. Rollo largo con centro elástico.



FIG. 19-15. Paciente mordiendo suavemente con los últimos molares el extremo del eyector de saliva.



El dique de goma es un recurso de extraordinario valor en operatoria dental porque permite que el operador concentre su atención en su trabajo específico, que consiste en la preparación de la cavidad y su restauración, sin preocuparse por aspectos secundarios como la separación de los tejidos blandos, el acceso al campo operatorio, la visibilidad, la contaminación con la saliva, el mantenimiento del campo estéril, la protección del paciente contra la ingestión accidental de instrumental, medicamentos o partículas dentarias, y una serie de otros problemas que se solucionan con la colocación de este dique.

En vista de todas estas ventajas, es realmente curioso que sea tan reducido el número de profesionales que utilizan en forma sistemática el dique de goma para la preparación de cavidades y la restauración de los dientes en el campo de la operatoria dental (**recuadro 19-2**).

Sus ventajas son las siguientes: a) facilita el acceso y la iluminación del campo operatorio, b) aísla el diente de la saliva, c) evita la contaminación con la flora microbiana, d) separa y aparta del campo operatorio los labios, los carrillos y la lengua, e) protege la mucosa bucal y la encía, f) permite una mayor apertura bucal mediante la separación mecánica de los labios, g) mantiene el campo seco y h) protege al paciente y al operador de riesgos varios, entre estos la deglución accidental de instrumentos pequeños y el peligro de infección, respectivamente.

El uso del dique de goma debe complementarse mediante la acción de uno o varios aspiradores de saliva y otros líquidos para que pueda efectuarse una sesión operatoria larga sin que al paciente se le inunde la boca, con las molestias consiguientes.



FIG. 19-14. Dispositivo Spandex®.

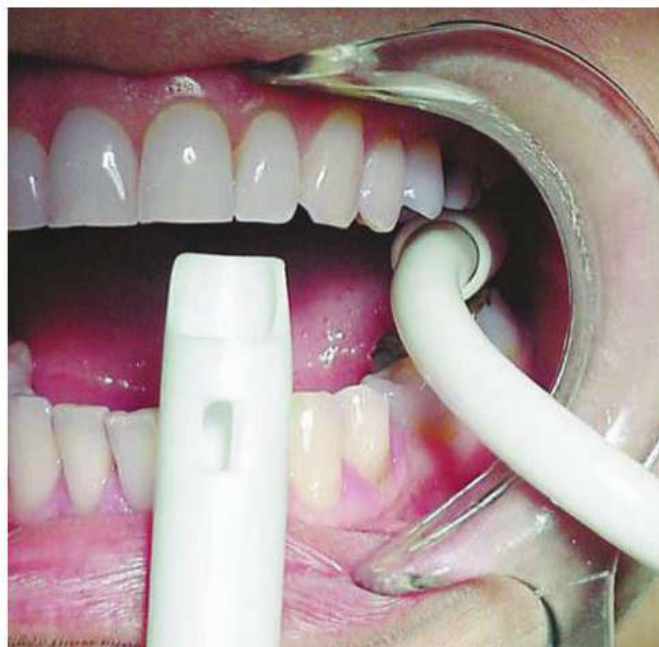


FIG. 19-16. Apertura bucal óptima.

RECUADRO 19-2: EL DIQUE DE BARNUM

Sanford C. Barnum era un odontólogo que ejercía su profesión a mediados del siglo XIX en Catskill Mountain, Nueva York, Estados Unidos. El 15 de marzo de 1864 se le presentó un caso en un molar inferior y, agobiado por el flujo de saliva que dificultaba su trabajo, decidió cortar un trozo de su dental protector, que era de un hule muy fino. Colocó el trozo de hule sobre el diente y lo fijó con un anillo de goma alrededor del cuello. Para su sorpresa el diente atravesó el hule y se formó un “dique”. En mayo de 1864 Barnum presentó su invento a la NYCDS (Sociedad Dental de la Ciudad de Nueva

York) y, a pesar de que más de uno se burló, en 1867 el dique de Barnum era ampliamente usado en los Estados Unidos y en otros países del mundo, lo que significa que tiene casi 140 años de vida. **El dique se volvió rápidamente popular a causa de que facilitaba el procedimiento de la orificación, una de las restauraciones más comunes en aquella época.** Black, **en sus obras y artículos, hizo mucho hincapié en la necesidad de colocar el dique de goma para realizar una operatoria dental más correcta.** El dique de goma permite cumplir con los postulados enunciados al comienzo de este capítulo.

Elementos requeridos para el aislamiento absoluto

Goma para dique

La goma para dique puede adquirirse ya cortada en rectángulos, cuadrados o bien en rollos largos, de varios metros y en diferentes espesores, de los cuales son preferibles el mediano y el grueso porque permiten una mejor separación de los tejidos blandos y resisten una tensión mayor sin romperse (**fig. 19-17**).

El dique de goma delgado tiene aplicaciones principalmente en endodoncia y en dientes anteriores. Para operatoria dental se aconseja la goma de espesor mediano o grueso. En caso de necesidad o si no se consigue el espesor adecuado, pueden usarse espesores superpuestos. La goma para dique se ofrece en colores claros y oscuros. Los colores claros permiten aumentar la visibilidad del campo operatorio porque reflejan la luz. Los colores oscuros son más aptos para trabajar cuando se requiere un buen contraste entre el diente y el campo operatorio. La goma debe

ser fresca y de buena calidad. Es necesario guardarla en cajas cerradas con talco y dentro de la heladera o en un lugar fresco. La goma envejece rápidamente y no se puede almacenar durante un tiempo demasiado prolongado.

Los rectángulos suelen ser de tres tamaños: 12,5 × 12,5, 15 × 15 y 15 × 20 cm (**fig. 19-18**). **43. El tamaño más grande sirve para el sector posterior de la boca.**

Para proteger la cara del paciente de la presión que pueden ejercer el dique de goma u otros elementos requeridos para el aislamiento del campo operatorio, se aconseja colocar entre aquella y estos una servilleta de papel o de género suave y absorbente. Deben preferirse las servilletas descartables, que pueden ser rectangulares con una gran abertura en el centro que corresponde a la abertura de la cavidad bucal. De esta manera, se contribuye a aumentar la comodidad del paciente.

Sostenedores

Para sostener el dique de goma sobre la cara del paciente, se utilizan diferentes tipos de portadiques: el más popular es el portadique de tipo Young, que consta de una U de alambre grueso, con alfileres o ensanchamientos para sostener la goma (**figs. 19-19 y 19-20**).



FIG. 19-17. Goma dique en rollos, en trozos cuadrados y de varios colores. (Hygenic; OH, EE.UU.)

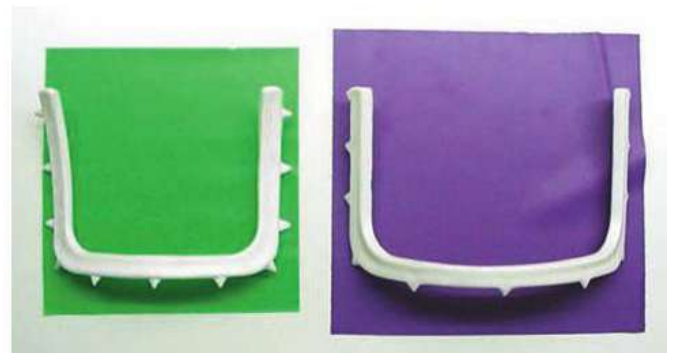


FIG. 19-18. Goma dique de 12,5 × 12,5 (izquierda) y de 15 × 15 (derecha) con sendos sostenedores.

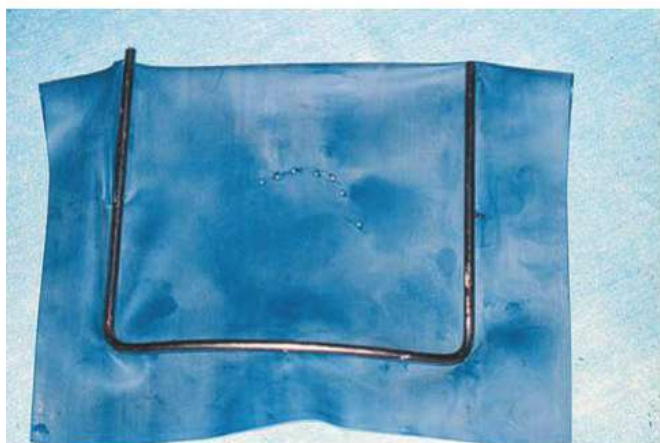


FIG. 19-19. Portadique de Young.

El portadique de Young se basó en el original de Fernald y luego fue reproducido por numerosos autores. Entre estos últimos portadiques se hallan el de Ostby, de forma hexagonal, y el de Jiffy, de forma circular, en plástico.

El doctor Silvio Nava diseñó un portadique metálico radiolúcido. Está hecho de aluminio, lo que permite la toma de radiografías durante los tratamientos de endodoncia sin quitarlo (**fig. 19-21**).

El tipo Cogswell se modificó ligeramente, haciendo una sola pieza a cada lado de la boca, en forma curva para sostener las dos pinzas que toman la goma (S. S. White N.º 8, Woodbury y Wizard).

Clamps o grapas

Para retener la goma sobre los dientes, se usan dispositivos denominados *clamps* o “grapas”. Los *clamps* o *grapas* son retenedores de acero de distintas formas para adecuarse a los diferentes tamaños de los dientes y tienen una excelente elasticidad. Existe una enorme variedad de clamps o grapas diseñados por diferentes autores a lo largo de los años y que cubren todas las variantes que pueden existir con respecto a la fijación del dique de goma sobre el diente.

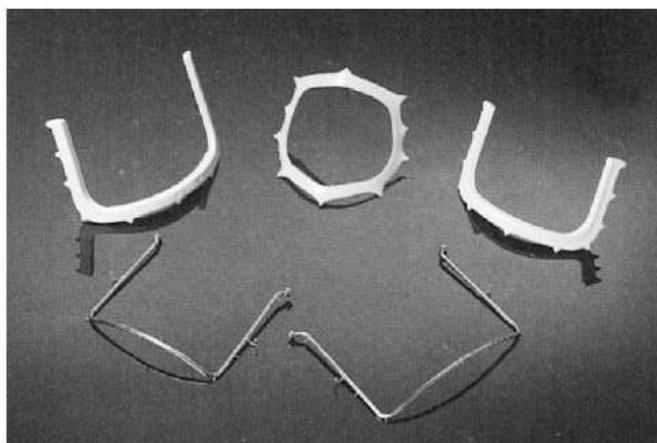


FIG. 19-20. Portadiques radiolúcidos (arriba), en el centro portadique de Ostby; metálicos (abajo). (Hygenic; OH, EE.UU.)

Clamps cervicales

Para los dientes anteriores en cavidades de clase V y a veces para cavidades de clase III, se utilizan clamps denominados cervicales. Estos clamps son de doble arco o brazo y sus mordientes se adecuan al tamaño del diente que se aislará. Existen numerosos diseños (**cuadro 19-2**).

El clamp 212 es de uso universal para todas las cavidades de clase V en dientes anteriores. También puede usarse para cavidades de clase V en algunos premolares y aun en molares. Tiene dos brazos que se alejan del centro del campo operatorio, por lo que permiten una excelente instrumentación sin interferencias.

Los mordientes que van aplicados sobre el cuello del diente pueden modificarse ligeramente por medio de una pinza, como lo han sugerido Gilmore y otros autores, para adecuarlos a las distintas alturas de la encía, que a veces difieren en lingual y en bucal (se requiere destemplan el acero y luego templarlo).

Los clamps cervicales, una vez colocados, deben estabilizarse mediante trozos de compuesto de modelar reblandecidos a la



FIG. 19-21. A. Arco para goma dique confeccionado en aluminio, lo que lo hace radiolúcido. B. Goma dique montada sobre el arco. Idea y patente. (Dr. Silvio Nava, Buenos Aires, Argentina.)

CUADRO 19-2. DISEÑOS HABITUALES DE CLAMPS CERVICALES

Fotos	Número	Tipo	Aplicaciones	Agujeros	Características
	6	Con aletas	Molares	Sí	Bocado bucal grande
	9	Sin aletas	Anteriores y premolares	Sí	Visto por proximal ambos bocados están a la misma altura
	9S	Con aletas	Anteriores y premolares	Sí	Bocados dentados
	15	Con aletas	Anteriores y premolares	No	Similar al 6 pero de menor tamaño. Posee escotaduras
	90N	Sin aletas	Anteriores y premolares	Sí	Visto por proximal ambos bocados están a diferente altura
	210	Con aletas	Anteriores y en algunos casos posteriores	Sí	Bocado bucal grande y bocado lingual pequeño
	211	Con aletas	Anteriores y premolares	Sí	Visto por proximal ambos bocados están a la misma altura
	212	Sin aletas	Anteriores y premolares	No	Visto por proximal ambos bocados están a diferente altura. Posee escotaduras

llama para que queden firmemente ubicados sobre los dientes vecinos. De lo contrario, tienen tendencia a moverse o a salirse de su sitio, y pueden lesionar los tejidos gingivales (**figs. 19-22 a 19-24**).

Los clamps 210 y 211 presentan ligeras variantes en la forma de los mordientes, que a su vez pueden modificarse según las necesidades del caso. El clamp 6 de Ivory está especialmente diseñado para preparaciones de clase V en molares. Tiene un mordiente que corresponde a la cara bucal mucho más ancho que el del 212, precisamente para ubicarse en la zona cervical de los molares.

Modificación de un clamp cervical

Un clamp puede modificarse de la siguiente manera: se calienta en un horno o a la llama hasta que alcance un color rojo cereza y se sumerge en agua o alcohol, con lo que se reblandece y se puede modificar fácilmente por medio de pinzas o desgastándolo con piedra (**fig. 19-25**).

**FIG. 19-22.** Clamps cervical sin estabilizar.



FIG. 19-23. Restauración incorrecta en 33 por movilización del clamp, que dejó dentina sin tratar expuesta al medio bucal.

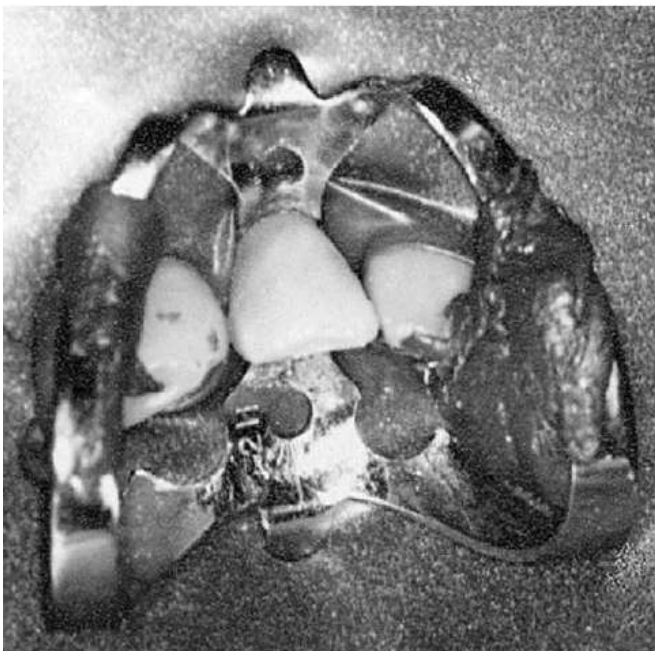


FIG. 19-24. Clamp SS White estabilizado con compuesto de modelar.

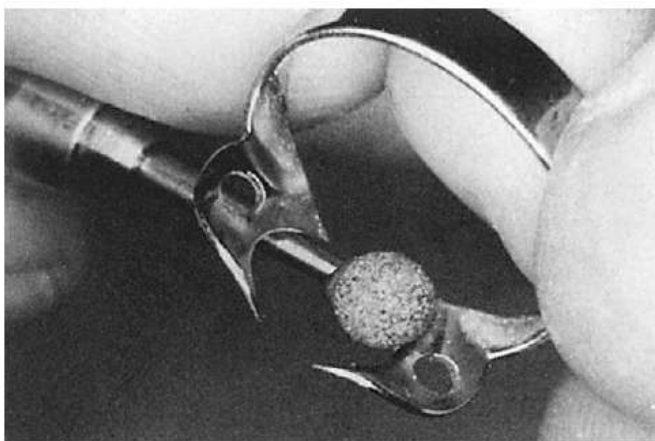


FIG. 19-25. Modificación de un clamp desgastándolo a piedra.

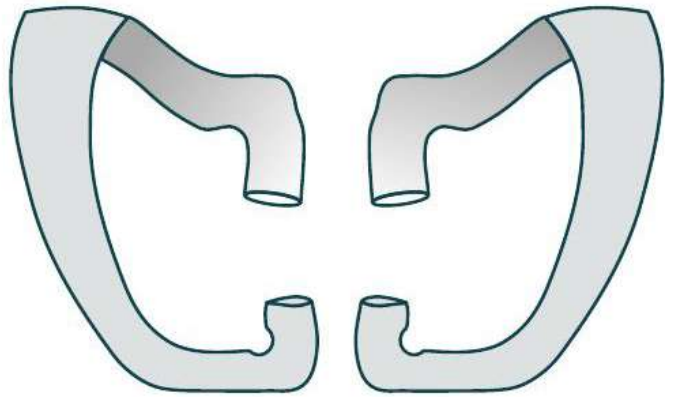


FIG. 19-26. Obtención de dos clamps modificando dos clamps 212.

Luego se le devuelve su elasticidad templándolo lentamente en el horno o a la llama hasta una temperatura menor que la anterior y se sumerge en una solución aceitosa (tricresol, vaselina). Mientras se encuentra caliente, es posible doblarlo para adecuar sus mordientes a formas específicas de los dientes.

En algunos casos es posible cortar por la mitad un clamp de tipo 212 para utilizarlo en dientes anteriores muy pequeños y cuando el doble brazo ofrece dificultades de acceso (**figs. 19-26 y 19-27**).

Clamps para premolares

Son los de menor tamaño. Poseen un solo arco y pueden tener o no aletas. Los clamps con aletas, para premolares tienen cuatro aletas en total: dos mesiales y dos que miran a las caras libres. Todos presentan dos agujeros (**cuadro 19-3**).

El clamp 00 de Ivory tiene un arco elevado que permite que los bocados ejerzan su acción sobrepasando el límite amelocementario (en sentido oclusoapical) sin que la cara interna del arco se apoye sobre la cara oclusal de la pieza dentaria. Los clamps 1, 27 y 206 tienen los bocados levemente apicalizados.

Clamps para molares

Son los de mayor tamaño. Todos tienen un solo arco y dos agujeros. Pueden tener o no aletas.

Los clamps con aletas, para molares, poseen cuatro aletas en total: dos mesiales y dos que miran a las caras libres (**cuadros 19-4 y 19-5**).

Dentro de la serie de Ivory se utiliza el clamp universal 7 para molares inferiores y el 8 para los superiores.

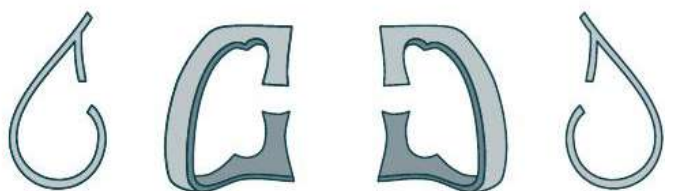
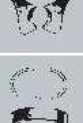
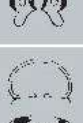


FIG. 19-27. Clamps modificados 212R y 212L. (Tomados del folleto SS White Duxflex.)

CUADRO 19-3. DISEÑOS HABITUALES DE CLAMPS PARA PREMOLARES

Fotos	Número	Serie	Tipo	Aplicaciones	Características
	0	Ivory	Con aletas	Premolares pequeños	Bocados pequeños
	00	Ivory	Con aletas	Premolares alargados	Arco elevado
	1	Ivory	Con aletas	Premolares superiores	Bocados cóncavos
	2	Ivory	Con aletas	Premolares inferiores	Bocados planos
	19	Ivory	Con aletas	Sectores 2 y 4	Arco con pliegue
	20	Ivory	Con aletas	Sectores 1 y 3	Arco con pliegue
	22	Hu Friedy	Sin aletas	Premolares superiores Premolares inferiores	Bocados planos
	27	Hu Friedy	Sin aletas	Premolares superiores Premolares inferiores	Bocados cóncavos
	29	Hu Friedy	Sin aletas	Premolares inferiores	Bocados con bisel invertido
	206	S S White	Con aletas	Premolares superiores Premolares inferiores	Bocados cóncavos y chicos
	207	S S White	Con aletas	Premolares superiores Premolares inferiores	Bocados planos y medianos
	208	S S White	Con aletas	Premolares superiores Premolares inferiores	Bocados lisos y grandes
	209	S S White	Con aletas	Premolares inferiores	Bocados lisos y pequeños

CUADRO 19-4. DISEÑOS HABITUALES DE CLAMPS CON ALETAS PARA MOLARES

Fotos	Número	Serie	Aplicaciones	Características	Permiten desmontar la goma
	3	Ivory	Molares inferiores Molares pequeños	Bocados planos	No
	4	Ivory	Molares superiores	Bocados cóncavos	No
	5	Ivory	Molares superiores Molares grandes	Bocados cóncavos	No
	7	Ivory	Universal inferior	Aletas mesiales pequeñas	No
	8	Ivory	Universal superior	Bocados cóncavos	No
	10	Ivory	Sectores 2 y 4	Arco con escotadura leve	No
	11	Ivory	Sectores 1 y 3	Arco con escotadura leve	No
	12	Ivory	Sectores 2 y 4	Espolón en bocado vestibular	No
	13	Ivory	Sectores 1 y 3	Espolón en bocado vestibular	No
	14	Ivory	Parcialmente erupcionados	Bocados hacia apical	No
	17	Ivory	Último molar del arco	Tres bocados, arco escotado	No

(continúa)

CUADRO 19-4. (cont.)

Fotos	Número	Serie	Aplicaciones	Características	Permiten desmontar la goma
	22	Ivory	Para 1.8 pequeños	Arco torcido hacia lingual	No
	23	Ivory	Para 2.8 pequeños	Arco torcido hacia lingual	No
	27	Ivory	Molares grandes	Bocados grandes	No
	56	Ivory	Molares grandes	Bocados grandes	No
	200	SS White	Molares inferiores	Bocados planos	Sí
	201	SS White	Molares superiores	Bocados cóncavos	Sí
	202	SS White	Molares inferiores	Bocados planos y grandes	Sí
	203	SS White	Sectores 2 y 4	Bocado bucal mayor que el lingual, arco oblicuo	No
	204	SS White	Sectores 1 y 3	Bocado bucal mayor que el lingual, arco oblicuo	No
	205	SS White	Molares superiores	Bocados cóncavos y grandes	Sí

El clamp 17 tiene tres mordientes para usar en el último molar de un cuadrante; además, su ansa está deprimida en el centro para facilitar la instrumentación distal (**cuadro 19-4**).

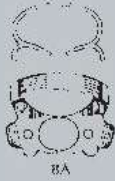
La serie con aletas de SS White tiene la numeración del 200 al 205 y, salvo los clamps 203 y 204, todos tienen una perforación rectangular en las aletas bucal y lingual que permite desmontar la goma dique cuando se emplea la tercera técnica (véase más adelante).

Otros clamps

Cuando el diente que se va a aislar está semierupcionado, pueden emplearse clamps como el 8A o el 14A (**fig. 19-28**). Existen clamps de formas muy variadas que permiten el aislamiento absoluto en las situaciones clínicas más diversas (**cuadro 19-5**).

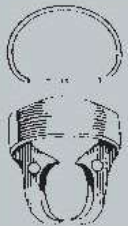
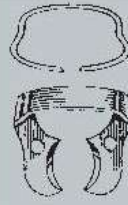
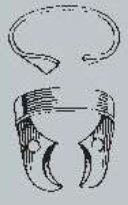
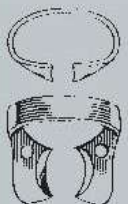
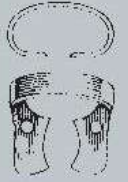
Si la pieza dentaria por tratar presenta lesión de furcación, puede utilizarse un clamp número 13 o 14 de la serie de Ivory.

CUADRO 19-5. DISEÑOS ESPECIALES MÁS HABITUALES DE CLAMPS

Fotos	Número	Tipo	Aplicaciones	Bocados	Características
	1A	Con aletas	Raíces premolares y anteriores	Apicalizados	—
	2A	Con aletas	Premolares con cuello grande	Amplios	—
	7A	Con aletas	Molares inferiores grandes	Amplios	Arco amplio
	8A	Con aletas	Parcialmente erupcionados	Apicalizados. Restos radiculares de molares	Tamaño mediano
	8AD	Con aletas	Ídem 8 A	Apicalizados	Arco distalizado
	12A	Con aletas	Sectores 2 y 4	Dentados	Similar al 203
	13A	Con aletas	Sectores 1 y 3	Dentados	Similar al 204
	14A	Con aletas	Parcialmente erupcionados	Apicalizados	Tamaño grande
	14AD	Con aletas	Ídem 14A	Apicalizados	Arco distalizado

(continúa)

CUADRO 19-5. (cont.)

Fotos	Número	Tipo	Aplicaciones	Bocados	Características
	15	Sin aletas	Molares inferiores grandes	Planos Arco	Ancho y grande
	18	Sin aletas	Molares medianos	Planos	Arco rígido, denominado clamp de "Delos-Palmer"
	24	Sin aletas	Sectores 1 y 3, para lesiones cervicales amplias	Bucal cóncavo y apicalizado	—
	25	Sin aletas	Sectores 2 y 4, para lesiones cervicales amplias	Bucal cóncavo y apicalizado	—
	26	Sin aletas	Molares superiores	Levemente apicalizados	Clamp mediano
	26N	Sin aletas	Universal superior	Festoneados	—
	27N	Sin aletas	Universal premolares	Contornean línea gingival	—
	28	Sin aletas	Molares inferiores	Amplios y sin bisel	Clamp grande

(Continúa)

CUADRO 19-5 (cont.)

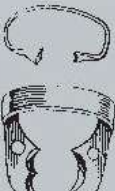
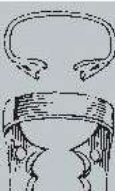
Fotos	Número	Tipo	Aplicaciones	Bocados	Características
	30	Sin aletas	Sectores 1 y 3	Espolón en bucal	—
	31	Sin aletas	Sectores 2 y 4	Espolón en bucal	—
	51	Sin aletas	Molares inferiores	Espolón bucal y lingual	—
	138	Sin aletas	Raíces sectores 1 y 3	Levemente apicalizados	Arco ancho
	139	Sin aletas	Raíces sectores 2 y 4	Levemente apicalizados	Arco ancho



FIG. 19-28. Clamp 14A (Ivory).

Estos clamps presentan una púa extra en el bocado vestibular que se introduce en la parte más externa de la furca (**fig. 19-29**).

Los clamps de la serie de Kalstrom están confeccionados con hilos de acero y tienen una gran elasticidad.

Maniobras varias: para estabilizar el clamp sobre el diente se requieren por lo menos cuatro puntos de apoyo. A veces el clamp queda estabilizado con tres, pero el equilibrio es inestable. Un clamp mal estabilizado salta con facilidad y hace caer la goma dique. Los clamps 12A y 13A poseen una serie de dientes en sus bocados. Esto permite que se autoestabilicen, es decir que, no bien se coloca el clamp, quedan apoyados por lo menos cuatro dientes de los bocados (**figs. 19-30 y 19-31**).

Medina sugiere retirar el clamp, siempre que sea posible, una vez que el dique se ha colocado y se mantiene en su sitio con la ayuda de un trozo de goma estirado o de una ligadura ensanchada alrededor de un tapón de goma de un tubo de anestesia de tipo carpule. También se puede pintar con barniz adhesivo la cara distal

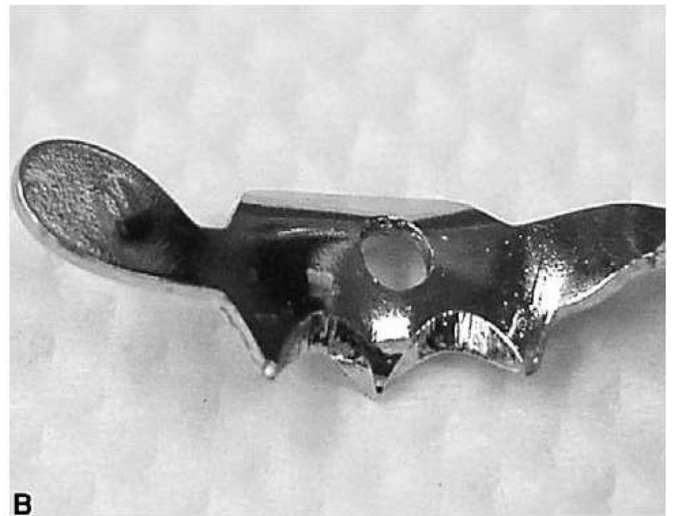


FIG. 19-29. A. Clamp N13 con púa para la furcación en molares con lesión de furcación. **B.** Detalle de la púa.

y parte de la cara oclusal del último molar aislado y luego colocar compuesto de modelar para sostener el dique y retirar el clamp para que no lastime los tejidos. Además, Medina coloca el portadique de Young por debajo de la goma, para evitar engancharlo accidentalmente con una maniobra operatoria aparte. Cuando se coloca un clamp cervical, el orificio correspondiente al diente en el que se preparará la cavidad gingival deberá hallarse fuera de la línea general de perforaciones, para que permita el estiramiento de la goma, sin lacerar los tejidos gingivales de los dos dientes vecinos.

Avíos comerciales

Existen avíos que proveen una selección mínima de formas diferentes. Dentro de los más populares se encuentra el System 7 (Hygenic, OH, EE.UU.) (**fig. 19-32**).

La firma Ash (Surrey, Inglaterra) fabrica una serie de clamps con una nomenclatura especial que lleva letras mayúsculas en vez de números.

El *clamp cervical* (**cuadro 19-6**) se denomina “C” y es similar al 212 de SS White, sin aletas, sin agujeros, con escotaduras con

los bocados a diferente altura y con dos arcos. Los clamps para *incisivos y premolares* tienen un arco, dos agujeros y cuatro aletas; se denominan “E” (muy pequeño), “L” (pequeño) y “M” (mediano). Existe un clamp denominado “EW”, que es la versión sin aletas del clamp “E”. Los *clamps con aletas para molares* se denominan: “G” (para terceros molares superiores), “A” (para molares parcialmente erupcionados) y “K” (para dientes grandes) (véase **cuadro 19-6**).

Los *clamps sin aletas para molares* se denominan “AW” (igual al “A” pero sin aletas), “DW” (para molares pequeños o temporarios), “FW” (para molares medianos), “HW” (bocados apicalizados y arco distalizado), “BW” (molares medianos), “JW” (molares grandes), “GW” (igual al “G” pero sin aletas), “NW” y “PW” (molares medianos y grandes, respectivamente) (véase **cuadro 19-6**).

Instrumental adicional

Perforador de goma dique

Para la perforación del dique de goma debe utilizarse un punzón que se denomina “perforador”. Este instrumento consiste

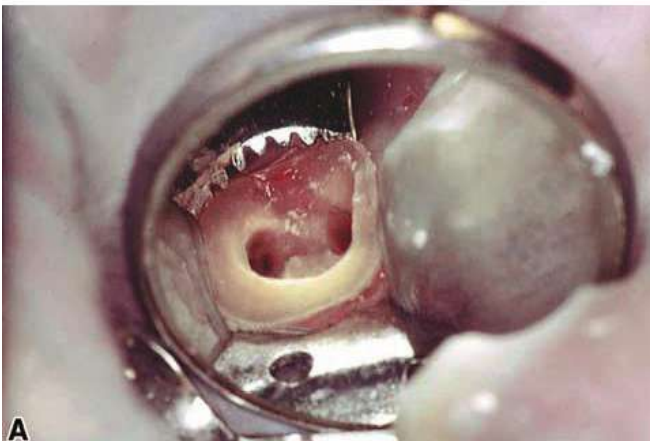


FIG. 19-30. A. Clamp 13A de bocados dentados. **B.** Clamp estabilizado, con tres puntos de apoyo.



FIG. 19-31. Idem con cuatro puntos de apoyo.

en una pinza de tamaño grande cuya parte activa posee dos elementos: un punzón de acero y una pequeña rueda o platina, también de acero muy duro, con perforaciones que corresponden exactamente a la forma del punzón. Un resorte facilita su manejo.

La platina por lo general tiene 4, 5, 6 u 8 agujeros de distintos tamaños cuya forma cónica coincide con la punta del punzón ubicada en el otro mordiente. Se puede seleccionar en la platina el tamaño del agujero que se requiere para el aislamiento; luego se coloca la goma dique en el medio y se acciona el punzón, que perfora la goma con un orificio de forma circular perfecta.

Los más conocidos son el de Aisworth y el de Ivory (**figs. 19-33 a 19-35**).



FIG. 19-32. Avío System 7 (Hygenic; OH, EE.UU.): 8A y 14A para molares semierupcionados, 7 y 8 universales para molares, 2 y 00 para premolares y 9 cervical.

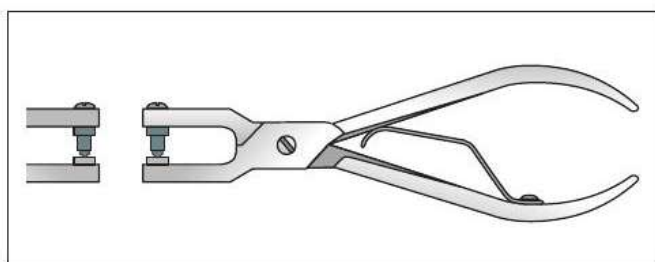


FIG. 19-33. Perforador de goma dique. De un solo tamaño: 1,63 mm o 1,93 mm (Ash).

El de Ash viene en dos tamaños y permite perforaciones de 1,63 mm (pequeño) y de 1,93 mm (grande).

La platina debe estar siempre muy bien afilada y perfectamente centrada con respecto al punzón para que los orificios salgan perfectos y la goma no se desgarre al efectuar la perforación.

Pinza portaclamp

Es otro elemento indispensable para la colocación del clamp sobre el diente. Consiste en alicates de mordientes muy largos con un resorte y una traba.

Se colocan los extremos afinados de los mordientes en los agujeros que posee el clamp y, accionando la pinza, se mantiene el clamp ligeramente abierto bajo tensión, fijando esta posición por medio de la traba. Existen distintos modelos de pinzas (**figs. 19-36 y 19-37**); las más usuales son las de Brewer, la de Stokes (posteriormente modificada por Palmer) y la de Ivory. Los mordientes se pueden modificar según las necesidades del operador.

Hilo dental

Otro elemento conveniente para la colocación del dique de goma es el hilo de seda dental. Este hilo ayuda a pasar los segmentos del dique de goma que van ubicados entre los dientes y además permite efectuar una ligadura con un nudo doble de cirujano alrededor del cuello del diente para mantener la goma dique en los casos en los que tiene tendencia a escaparse o a salirse de su sitio (**figs. 19-38 y 19-39**).

En otros casos ayuda a fijar la goma alrededor de un pónico de prótesis fijas o de una unión soldada. Cuando se realiza una



FIG. 19-34. Perforador Ivory.

CUADRO 19-6. CLAMPS ASH (SURREY, INGLATERRA)

Fotos	Letras	Tipo	Aplicaciones	Agujeros	Características
	C	Sin aletas	Anteriores	No	Bocados con diferentes alturas y con dos arcos
	E	Con aletas	Anteriores y premo-lares	Sí	Muy pequeños
	L	Con aletas	Anteriores y premo-lares	Sí	Pequeños
	M	Con aletas	Anteriores y premo-lares	Sí	Medianos
	EW	Sin aletas	Anteriores y premo-lares	Sí	Versión sin aletas del clamp "E"
	G	Con aletas	Molares	Sí	Para terceros molares superiores
	A	Con aletas	Molares	Sí	Para molares parcialmente erup-cionados
	K	Con aletas	Molares	Sí	Para dientes grandes
	AW	Sin aletas	Molares	Sí	Versión sin aleta del clamp "A"
	DW	Sin aletas	Molares	Sí	Para molares pequeños o tempo-rarios

(Continúa)

CUADRO 19-6 (cont.)

Fotos	Letras	Tipo	Aplicaciones	Agujeros	Características
	FW	Sin aletas	Molares	Sí	Para molares medianos
	HW	Sin aletas	Molares	Sí	Bocados apicalizados y arco distalizado
	BW	Sin aletas	Molares	Sí	Molares medianos
	JW	Sin aletas	Molares	Sí	Molares grandes
	GW	Sin aletas	Molares	Sí	Igual al clamp "G" pero sin aletas
	NW	Sin aletas	Molares	Sí	Molares medianos
	PW	Sin aletas	Molares	Sí	Molares grandes

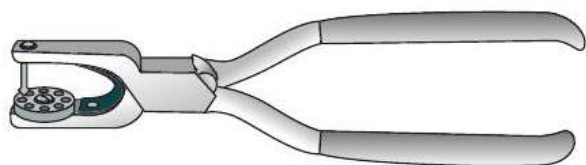


FIG. 19-35. Perforador Ainsworth.

ligadura, los restos de hilo pueden cortarse al ras del nudo para no interferir en la instrumentación o bien dejarse largos y atarse al portadique para contribuir con el mantenimiento del campo operatorio seco (**fig. 19-39C**).

En la cara lingual o palatina de los dientes anteriores el hilo debe deslizarse por cervical del cingulum, con cuidado para no lesionar los tejidos blandos.

También existen pequeñas gomas de varios grosores como las Wedjects (Hygenic, OH, EE.UU.) para estabilizar el dique de goma pasando por los espacios interdentarios (**fig. 19-40**).

Otros elementos

Para ayudar al deslizamiento del dique de goma sobre los dientes, se aconseja el empleo de un lubricante.

Antiguamente se sugería un lubricante oleoso como la vaselina líquida o sólida. Sin embargo, muchos autores han descartado la

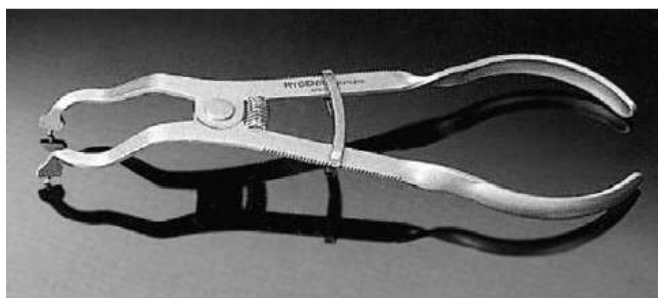


FIG. 19-36. Pinza portaclamps Ivory.

aplicación de este lubricante porque se mantiene durante todo el acto operatorio y puede facilitar el deslizamiento del dique de goma fuera del diente. Por ello, actualmente se aconseja una sustancia que primero lubrique y luego se disuelva con rapidez en la saliva, como la crema de afeitar, el flúor en gel para topificaciones o el jabón quirúrgico, porque lubrican en el momento de colocar la goma sobre los dientes y luego se disuelven en contacto con la saliva y permiten que el dique de goma quede seco y se adapte perfectamente al cuello del diente.

Técnicas para la colocación del dique de goma

Se comienza por la selección del dique de goma de acuerdo con el caso. Como en endodoncia es habitual aislar un solo diente, pueden usarse trozos de goma para diques más pequeños. En operatoria dental deben utilizarse trozos de goma más grandes porque generalmente es necesario aislar mayor número de dientes. El espesor recomendado es el mediano o el grueso.

Maniobras previas

Antes de intentar colocar el dique de goma se debe examinar el campo operatorio, lavar y limpiar perfectamente la boca y los dientes, eliminar cálculos y verificar la existencia de relaciones de

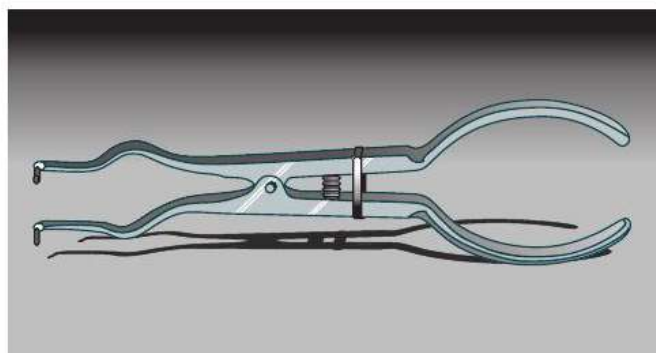
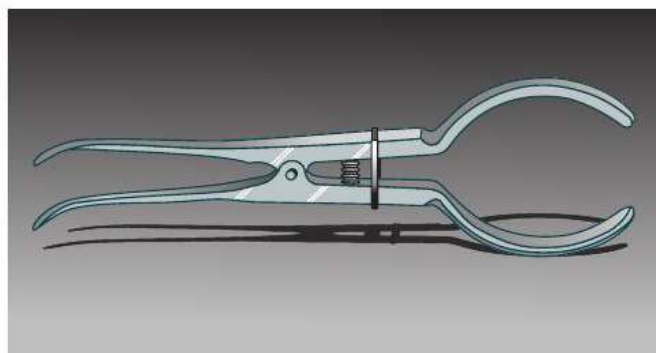


FIG. 19-37. Pinzas portaclamps. **A.** Stokes y Palmer. **B.** Brewer.

contacto normales, sin obturaciones defectuosas, restauraciones en mal estado o bordes afilados de dientes que puedan dificultar el paso del dique o romperlo en el momento del aislamiento.

Se verifican las relaciones de contacto pasando un hilo dental por los espacios interdientarios. Si existe algún obstáculo o el hilo se desgarrar, hay que mejorar previamente la relación de contacto mediante una tira de acero con abrasivo para eliminar los defectos de una obturación desbordante y las aristas filosas dejadas en el diente por el avance de la caries, y pulir la superficie del diente vecino.

Debe aprovecharse esta oportunidad para corregir la forma de una restauración ubicada en el diente vecino y cuya superficie de contacto es accesible. Utilizando el instrumental rotatorio

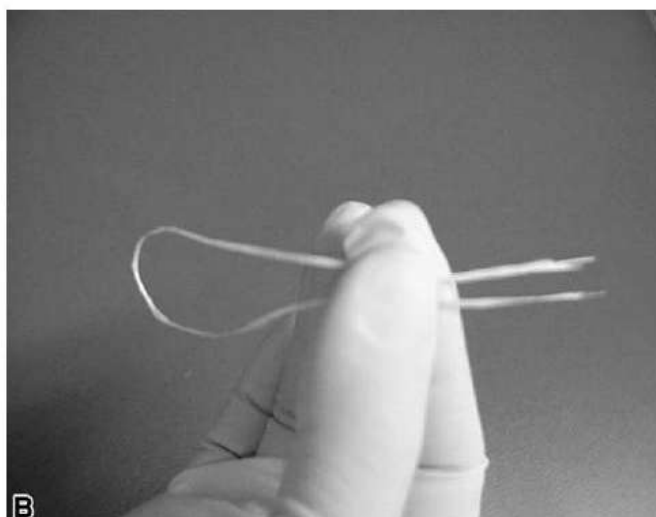
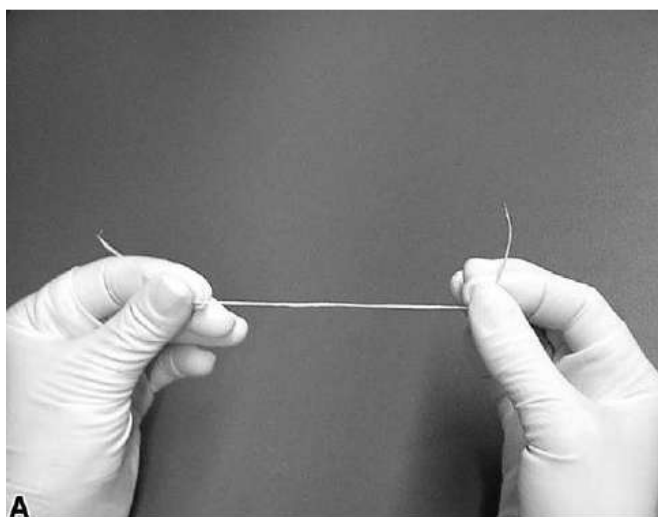


FIG. 19-38. **A.** Confección de una ligadura. Se corta un trozo de hilo dental de aproximadamente 15 cm. **B.** Se enfrentan sus extremos.

(Continúa)

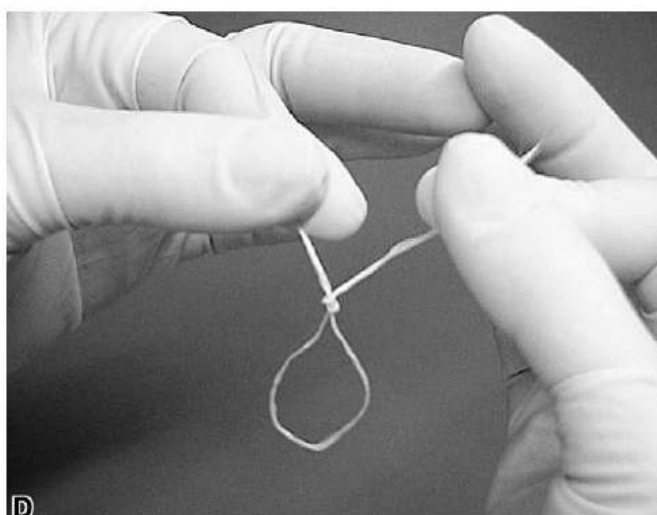


FIG. 19-38 (cont.) **C.** Se envuelve el dedo índice con la parte opuesta a los extremos y se hace un nudo simple. **D.** Se toman los extremos del hilo. Al traccionar los extremos, el nudo corre y se va ajustando.

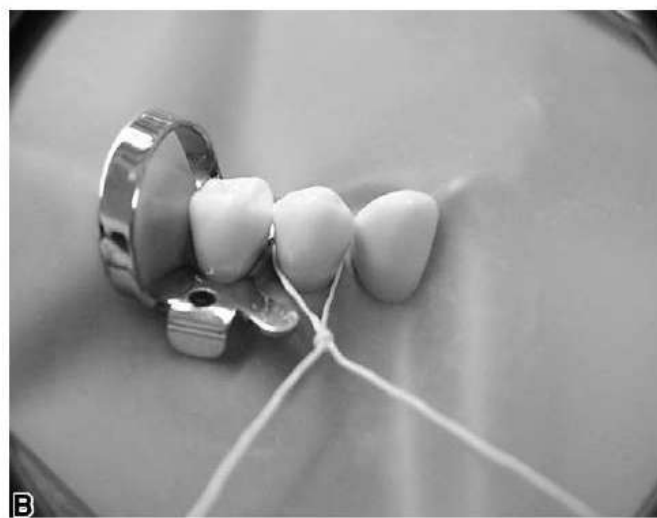


FIG. 19-39. **A.** Se pasa primero por distal a la pieza dentaria a ligar. **B.** Luego por mesial. **C.** Se ciñe el nudo y se cortan los extremos.



FIG. 19-40. Gomas interdentarias de varios grosores (Wedject, Hygenic; OH, EE.UU.).

y manual adecuado, se procede a la terminación correcta de la superficie adyacente. Si existen prótesis fijas o dientes ferulizados, se emplea una técnica apropiada para poder mantener el dique en su sitio, ligando la goma alrededor de las uniones, como se describirá más adelante.

En dientes anteriores y en bocas chicas puede usarse el tamaño de 12,5 × 12,5 cm. Para dientes posteriores el tamaño de 15 × 15 cm es el más adecuado. Excepcionalmente, para segundos y terceros molares, inferiores o superiores, en bocas muy grandes pueden usarse trozos rectangulares de 15 × 20 cm.

Perforaciones

Para la perforación correcta de la goma pueden utilizarse varios procedimientos. En uno de estos se coloca la goma en el portadique y sin ninguna perforación es llevada a presión hacia el interior de la boca con el dedo hasta tocar el diente, que será el punto principal donde se centrará todo el aislamiento, ya que sostiene el clamp en el sector más posterior del campo. La goma quedará ligeramente humedecida, y esto nos indicará cuál es el sitio donde vamos a efectuar la primera perforación. Las perforaciones siguientes se realizan dejando entre una y otra la distancia que corresponde al tamaño de cada uno de los dientes que se aislarán, en sentido mesiodistal.

Esta técnica contamina con saliva y líquidos orgánicos la platina de perforador de goma dique. Por consiguiente, el operador debe tener en cuenta que, si va a atender a diferentes pacientes en forma consecutiva, es indispensable la utilización de un sistema de esterilización rápida como una autoclave. Para facilitar la tarea ya existen plantillas en las que están marcadas las perforaciones habituales.

En otros casos ya se vende la goma para dique con una plantilla estampada sobre esta, que permite su perforación fácil.

También puede usarse un sello de goma de gran tamaño que permite marcar los rectángulos de goma dique para perforarlos según el sector en el que se va a trabajar. Si faltan dientes, debe dejarse un espacio sin perforar equivalente al tamaño mesiodistal que corresponde al área desdentada (**fig. 19-41**).

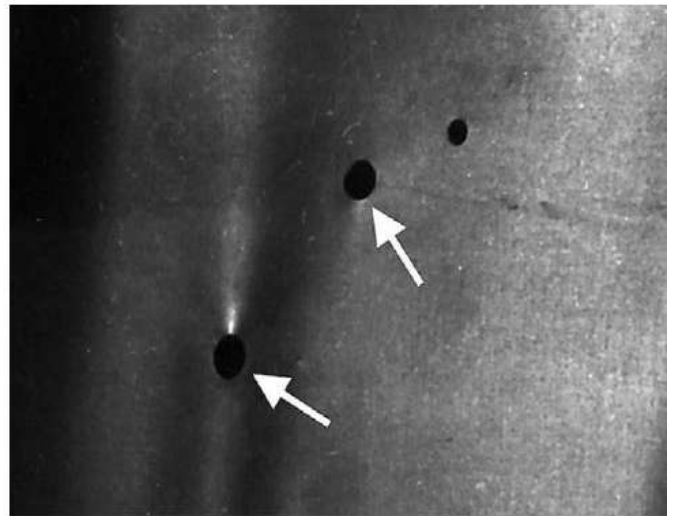


FIG. 19-41. Perforaciones cuando hay un diente ausente.

Si existen dientes con una retracción gingival muy marcada, lo que nos indica que el dique de goma se extenderá bastante hacia gingival, es necesario dejar un espacio ligeramente mayor que el ancho mesiodistal del diente respectivo y ubicar la perforación ligeramente excéntrica (**fig. 19-42**).

Cuando existe un diente en malposición, la perforación deberá efectuarse hacia un lado u otro siguiendo su dirección para que el dique de goma no se estire de manera innecesaria y pueda permitir una filtración de saliva.

El dique de goma debe estar perfectamente adaptado a cada uno de los cuellos dentarios y no debe lesionar ni herniar la lengüeta interdentaria. Esto generalmente ocurre cuando el pequeño istmo que separa las dos perforaciones es demasiado angosto y queda una tira de goma muy tensa que permite la emergencia de la papila gingival por un costado del dique de goma (**fig. 19-43**).

Cuando el sobrante superior del dique cubre la nariz del paciente, se puede hacer una escotadura en la goma para permitir la respiración correcta.

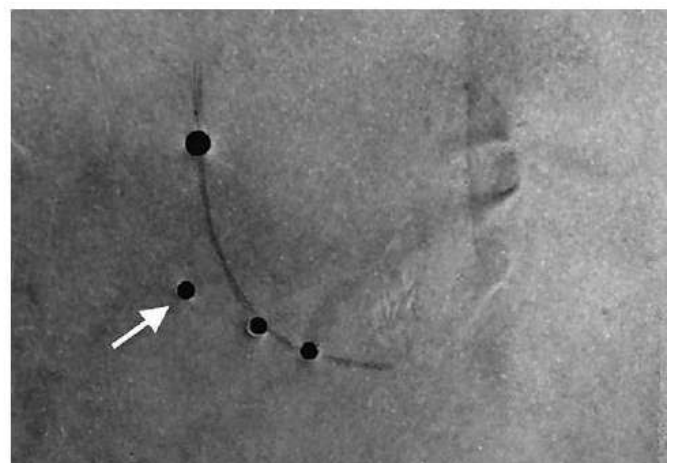


FIG. 19-42. Perforación cervical excéntrica.



FIG. 19-43. Puente de goma muy tenso, lo que provoca la emergencia de la papila.

Si el paciente usa prótesis removible, se le pedirá que se la quite antes de proceder al aislamiento porque puede interferir en las maniobras del odontólogo.

Existen numerosas técnicas para llevar el dique de goma a la boca y básicamente es posible dividirlas en las siguientes:

1. **Aquellas en las cuales se coloca primero el clamp en el diente y luego la goma a su alrededor.**
2. **Las técnicas en las que se coloca primero el dique de goma directamente sobre el diente y luego el clamp para sostenerlo.**
3. **Una tercera técnica sugiere la colocación simultánea de ambos elementos, es decir, la goma dique y el clamp.**

En los dientes anteriores se aconseja el aislamiento de canino a canino, es decir de los seis dientes, porque de esta manera se logra el sostén del dique de goma de manera mucho más efectiva. El único problema radica en las superficies distales de los caninos que, por su forma cónica, tienden a dificultar la retención. En estos casos, luego de haber aislado el campo operatorio, se procede a asegurar la goma en las porciones distales del canino mediante una cuña de madera, una ligadura o un trozo de goma que se estira para pasarlo por el espacio interdentario y luego se suelta para que por elasticidad mantenga el dique en su sitio (**fig. 19-44**).

A principios de siglo se aconsejaba la ligadura de todos los dientes para mantener el dique de goma en su lugar. En la actualidad esto se considera innecesario, engorroso y traumatizante porque un dique de goma de buen espesor, utilizando maniobras adecuadas, se mantiene en su sitio sin necesidad de ligar los dientes. Lo



FIG. 19-44. Goma interdientaria en la superficie distal del 33.

único que se requiere es la colocación del clamp en el diente en el que se va a trabajar o en los vecinos, o la colocación de otros elementos que actúen como sostenedores del dique de goma.

Para los dientes anteriores, por lo general se usa el orificio más pequeño o el que le sigue; para los premolares y los intermedios, y para los molares, los orificios más grandes. Cualquiera sea la técnica que se utilice para llevar el dique de goma a la boca, es imprescindible probar primero el ajuste del clamp o la grapa sobre los dientes. Una vez seleccionado el clamp que corresponde al caso, es llevado sobre el diente y es soltado para que quede retenido por elasticidad. Luego se observa y se toca para ver si realmente tiene una posición estable de cuatro puntos de apoyo (**fig. 19-45**).

Si no es así, se prueban distintos clamps o en última instancia se modifican los mordientes para conseguir una estabilidad sin la cual todas las maniobras posteriores van a ser infructuosas, el clamp se va a mover o salir de su sitio, y no se conseguirá el aislamiento absoluto. Para poder pasar la goma a través de los dientes, es necesario poseer una buena técnica digital, que consiste en tomar la goma dique con los dedos de la mano derecha o izquierda de manera que estos se toquen y al mismo tiempo aprisionen la goma alrededor del orificio o perforación que se va a estirar para poder pasarla sobre el diente o el clamp. De otras maneras, resultará bastante difícil conseguir la ampliación del orificio y el paso de la goma. El operador puede trabajar desde adelante o desde detrás del paciente.



FIG. 19-45. Prueba de clamp estabilizado.

Primera técnica: colocación del dique de goma ubicando primero el clamp y luego la goma

Esta técnica ha sido descrita por Stibbs y por otros autores. Se coloca primero el clamp sobre el diente, asegurándose, como ya se ha dicho, de que quede absolutamente firme. En esta primera maniobra no se intenta llevar el clamp totalmente a su posición más gingival, lo cual se hará después de la colocación de la goma.

Luego se toma el dique de goma con los dedos ubicados en la forma descrita y se lleva hacia el interior de la boca, empujando con ambos índices para producir una profundización de la goma hacia el interior de la cavidad bucal mientras que al mismo tiempo se estiran los orificios para hacerlos pasar por el clamp.

Esta maniobra puede llevarse a cabo con el dique de goma suelto o ya colocado en su portadique, pero con una tensión moderada, permitiendo que la goma haga una comba hacia abajo. Luego se hace pasar la goma por los dientes hacia mesial del cuadrante. Aquí se retiene el dique mediante un clamp o un trozo de goma. Estirando con los dedos de la mano derecha e izquierda cada una de las pequeñas lengüetas de goma que corresponden a los espacios interdentarios, se insertan todos los orificios sobre los dientes respectivos.

Se colocan las lengüetas de goma de manera oblicua con respecto al espacio interdentario y se pasan como si se tratara de un hilo dental.

Esta maniobra puede facilitarse presionando inmediatamente con un trozo de hilo dental sostenido con firmeza con los dedos de ambas manos. El hilo dental debe presionar solamente sobre el costado de la lengüeta de goma, no sobre el centro, porque, si presiona sobre el centro, puede desgarrar y romper el aislamiento. Así se va pasando por todos los espacios interdentarios previstos para el aislamiento del campo hasta llegar al punto más anterior del cuadrante. En este sitio conviene realizar alguna de las siguientes maniobras: a) efectuar una ligadura, b) colocar una cuña, c) colocar un clamp (de manera normal o invertida, con el resorte hacia adelante), d) colocar un trozo de goma estirada y pasada por el espacio interdentario y luego soltarla para que, por elasticidad, mantenga el dique en su sitio.

A menudo el dique permanece en su sitio por simple elasticidad de la goma, especialmente cuando esta tiene un buen espesor, ha sido perforada de manera adecuada y la morfología dentaria es favorable. La colocación de compuesto de modelar sobre el diente seco también ayuda a mantener el dique.

Segunda técnica: colocación del dique de goma llevando simultáneamente el clamp y la goma

Una vez seleccionado el rectángulo de goma y efectuadas las perforaciones, se coloca el clamp en la perforación que corresponde al diente más posterior de la arcada y que es el que va a sostener el dique de goma. Si se trata de aislar un sector inferior y posterior, se pasan los mordientes del clamp por el orificio hasta que desaparezcan de la vista y solo quede emergiendo el arco de acero que une las dos mitades del clamp.

Para tomar el clamp y llevar la goma a su sitio, se procede de la siguiente manera: a) se levanta el dique de goma para descubrir los agujeros del clamp, b) se colocan los mordientes de la pinza portaclamp en los orificios respectivos, c) se distiende el clamp por la acción de la pinza manteniendo esta posición con la traba, d) se dobla todo el resto del dique de goma de manera de formar un cartucho o servilleta que se pueda llevar con facilidad a la boca, sin obstaculizar la visión, e) se lleva el clamp y se ubica sobre el diente indicado y f) se comienza a pasar el dique de goma por debajo de las aletas del clamp y luego hacia adelante siguiendo la técnica ya descrita.

El portadique puede colocarse a partir del momento en que se ubica el clamp sobre el diente, de acuerdo con la comodidad del operador. Cuando se trata de aislar un molar superior, el procedimiento es el mismo pero invertido.

Se ubica la goma en la posición que va a tener cuando ya se encuentre dentro de la boca y se coloca el clamp de manera que los mordientes que se dirigen hacia el cuello del diente desaparezcan debajo de la goma y solo emerja el brazo o arco de acero que une las dos mitades del clamp.

Técnica para el aislamiento de uniones soldadas, pónicos o dientes ferulizados

Para aislar un diente que se encuentra ferulizado y tiene una unión soldada, o para aislar los pónicos de un puente fijo, se procede de la siguiente manera: se efectúan perforaciones para los dientes que se encuentran más allá del puente fijo o sin ferulizar, del modo habitual. Para los dientes ferulizados o los pónicos del puente fijo, se practican perforaciones un poco más grandes que las habituales, con el mayor tamaño que tenga el perforador. A continuación se estira el puente de goma por encima de la unión soldada y por debajo de esta se desliza una aguja quirúrgica curva cuya punta se ha cortado para que no lesione los tejidos, enhebrada con hilo dental, desde lingual hacia bucal. La aguja debe pasar por debajo de la unión soldada utilizando la parte mesial de la perforación que habíamos efectuado. Una vez pasado el hilo, se vuelve a insertar la aguja, de bucal a lingual, pero esta vez por la parte distal de la perforación, abrazando la lengüeta de goma. Queda así un ansa de hilo dental que se anuda desde lingual para aprisionar firmemente la lengüeta estirada de goma dique alrededor de la unión soldada (del diente ferulizado o pónico). De esta forma, se logra adaptar la goma dique perfectamente en este sitio.

Lo mismo se repite con las demás uniones soldadas o los pónicos restantes del puente (**figs. 19-46 y 19-47**).

Se puede usar también un hilo dental diseñado para limpieza de puentes (Superfloss).

Aislamiento en lesiones gingivales ubicadas apicalmente en relación con el límite amelocementario

Cuando la lesión (caries, erosión, abrasión) ha avanzado en dirección apical mucho más allá del cuello anatómico del diente,

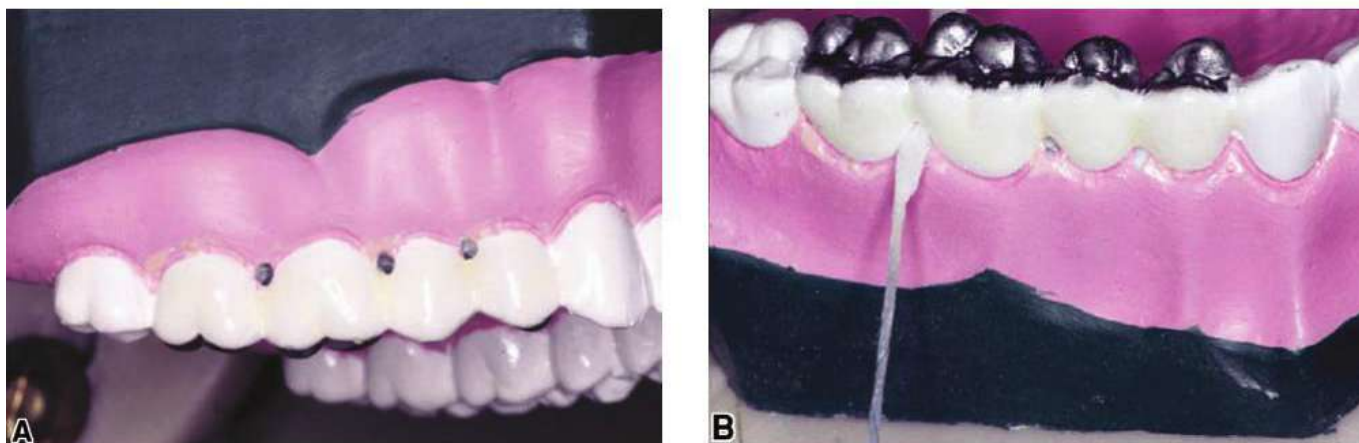


FIG. 19-46. A. Modelo de yeso para práctica in vitro de aislamiento absoluto. B. Técnica de aislamiento para puentes. Se pasa el hilo por mesial y distal para corroborar la existencia suficiente de espacio.

es muy difícil proceder al aislamiento del campo operatorio, y el intento de realizar una restauración sin aislar en forma adecuada el campo puede conducir a un fracaso. Por consiguiente, conviene arbitrar algunos recursos para poder aislar el campo

en estas circunstancias. En otros casos se selecciona un clamp con la forma más adecuada posible, como el 212 de SSW. Este clamp debe modificarse de la siguiente manera: si la cavidad está ubicada en la cara bucal, el mordiente que corresponde a esta

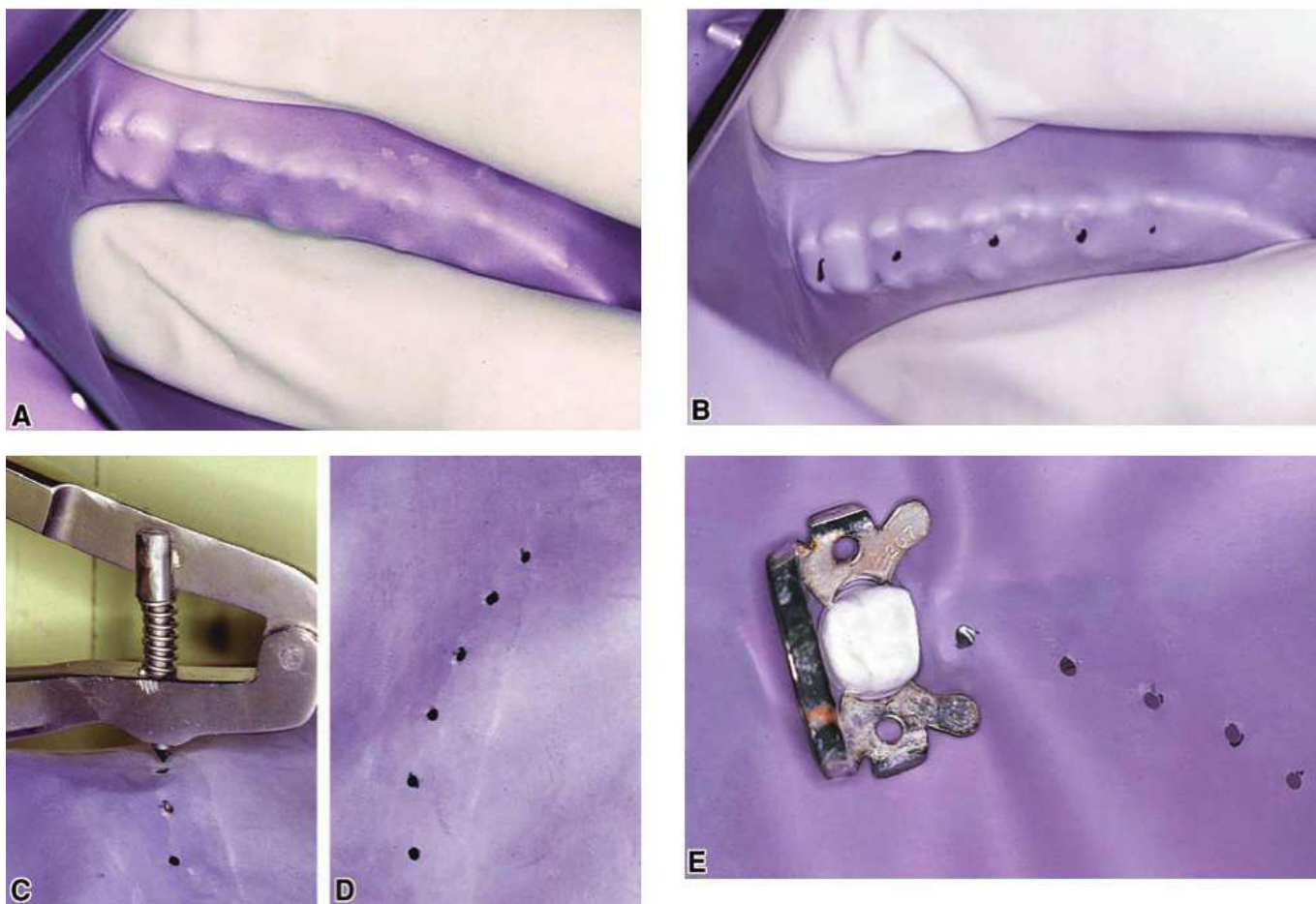


FIG. 19-47. A. Se coloca la goma dique en arco y se presenta en boca con los dedos índice y anular, se simula la acción que ejercerá el clamp. B. En el centro de cada pieza dentaria se hace una marca en la goma dique para posteriormente localizar el sitio de perforación. C. Con el perforador se realizan las correspondientes perforaciones. D. Perforaciones siguiendo la curvatura de la arcada dentaria. E. Se coloca el clamp en la pieza dentaria a aislar que esté localizada más a distal.

(Continúa)

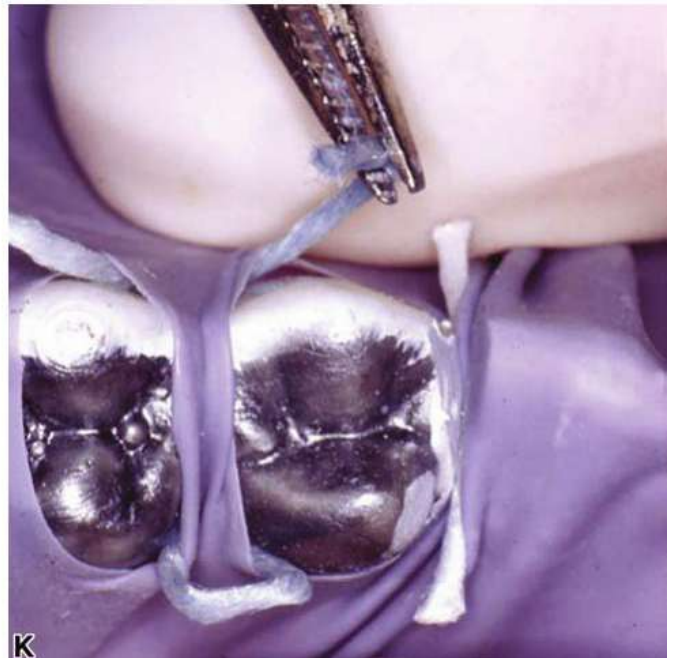


FIG. 19-47 (cont.). **F.** Se coloca un rompefuerzas (en este caso, un trozo de hilo dental) en la pieza dentaria a aislar que esté localizada más a mesial. **G.** Desde vestibular y lingual se tracciona la goma dique hacia gingival a la altura del pónico. **H.** Desde vestibular se pasa el hilo dental entre el pónico y el puente de goma saliendo por lingual, también entre el pónico y el puente de goma. **I.** El hilo dental se pasa por lingual sobre el puente de goma. **J.** En la pieza dental contigua se pasa el hilo dental entre el puente de goma y el pónico desde lingual hacia vestibular. **K.** Se toma el extremo del hilo dental que emerge por vestibular y se tracciona hacia vestibular.

(Continúa)

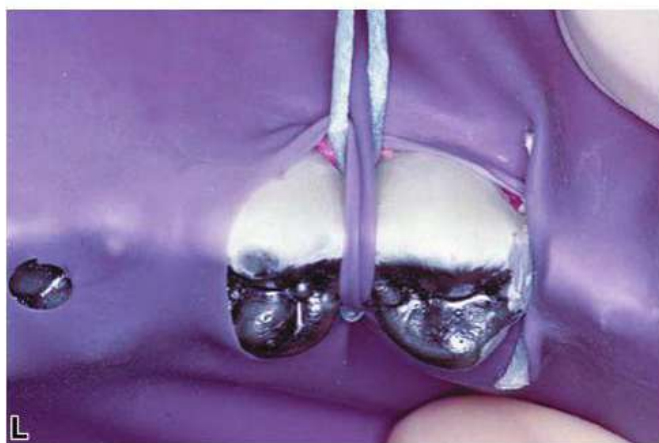


FIG. 19-47 (cont.). **L.** Vista traccionando los dos extremos del hilo dental. **M.** Se realiza un nudo doble hacia vestibular. **N.** Nudo terminado. **O.** Nudo terminado con los extremos del hilo cortados. **P.** Los nudos pueden realizarse indistintamente desde vestibular o lingual, dependiendo del sitio de abordaje. **Q.** Puente de tres piezas aislado. El pónico tiene un nudo lingual en mesial y otro vestibular en distal.

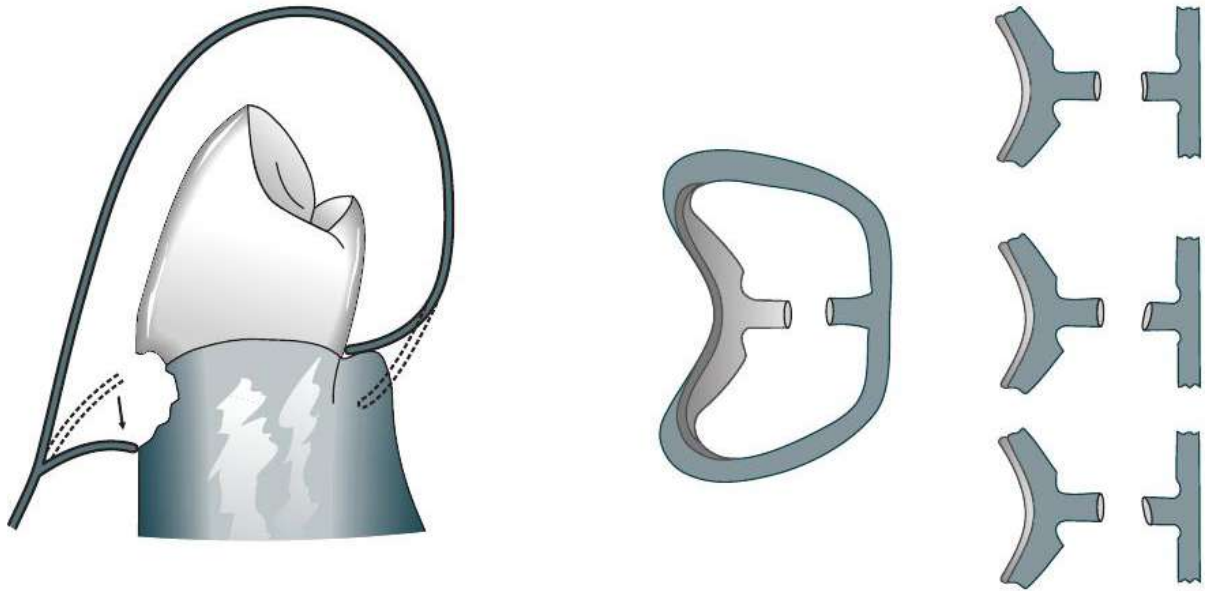


FIG. 19-48. A y B. Modificación de un clamp 212. El bocado vestibular se lleva más hacia gingival, al igual que el bocado lingual.

cara debe curvarse hacia abajo superando la curvatura normal que tiene el clamp. Para esto se requiere destemplantarlo como se explicó con anterioridad. El mordiente opuesto, que corresponde a la cara lingual debe curvarse en dirección contraria para que se ubique en una posición cercana al cuello anatómico del diente. Además, la parte activa de los mordientes puede modificarse a piedra para que se adapte mejor al cuello (**fig. 19-48**).

Cuando el tejido gingival invade la lesión o la caries se ha desarrollado por debajo del límite gingival, es preciso transformar la lesión en supragingival. Para ello se debe realizar una gingivectomía o un colgajo eliminando los tejidos gingivales que impiden el acceso (véase **cap. 17**) (**fig. 19-49**).

Una vez realizado el acto quirúrgico, que es muy simple y breve, se coloca el clamp y el dique de goma forzando los tejidos gingivales más allá de la lesión. Se prepara la cavidad y se restaura con el material adecuado. Luego se retiran el clamp y el aislamiento, y se masajean en forma cuidadosa los tejidos gingivales para readaptarlos sobre la restauración recién hecha, que debe estar terminada de la manera más correcta posible.

En general, se consigue una cicatrización adecuada al cabo de una semana sin necesidad de colocar puntos de sutura. El cemento quirúrgico protege los tejidos gingivales durante la etapa de cicatrización.

Otros recursos

Cuando existe dificultad para pasar la goma por espacios interdentarios muy apretados, se puede usar un cincel recto para tratar de separar ligeramente los dientes. Si esta separación no se logra con esa maniobra, puede emplearse una cuña, o un separador, que luego se retira para que la lengüeta de goma se aloje en su sitio.

Después de colocado el dique, una cuña de madera en el espacio interdentario protege la lengüeta de goma y evita su desgarro durante las maniobras operatorias en el área interdental. Cuando existe una caries distal en el último diente de una arcada, se pueden usar los clamps 8 AD, 14 AD o 14 D de Ivory, cuyo brazo se extiende más hacia distal que los comunes y permite la instrumentación cavitaria. De modo similar funcionan

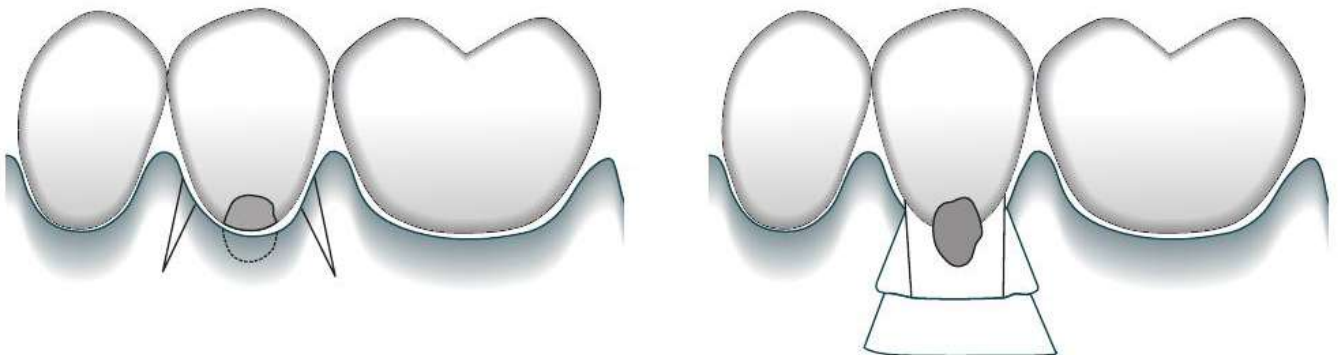


FIG. 19-49. A. Colgajo gingival, a: lesión; b: incisiones laterales. **B.** Colgajo rebatido, c: el colgajo rebatido permite ubicar el clamp.

CUADRO 19-7. OBJETIVOS DE LA SEPARACIÓN

1. Examen de áreas interproximales
2. Instrumentación cavitaria
3. Reconstrucción de superficies de contacto
4. Terminación y pulido de restauraciones
5. Protección del diente vecino en preparaciones protésicas o terapéuticas

los clamps S1, S2 y S3 de Schultz y el 17 de Ivory, con el ansa deprimida en el centro.

Otro recurso consiste en realizar una extensión de alambre con un clip de papel para extender hacia distal del último diente. Baum aconseja que, en los pacientes nerviosos, en los niños o cuando se trabaja con anestesia general, se ate hilo dental al clamp para evitar su deglución accidental. La invaginación del borde gingival de la goma por debajo del borde libre de la encía permite obtener un campo operatorio bien seco. Para ello es conveniente echar aire todo el tiempo mientras se insinúa la goma en un sitio indicado con un instrumento de punta fina. El hilo dental puede ser útil para esta maniobra. Para retirar el dique se cortan las lengüetas de goma que pasan por los espacios interdentarios y así se evita tironear excesivamente.

SEPARACIÓN Y PROTECCIÓN

Se trata de una maniobra necesaria para la ejecución de los tiempos operatorios tendientes a la restauración de dientes que tienen superficies de contacto proximales afectadas. La separación facilita el examen, la instrumentación, la preparación cavitaria, la inserción de la restauración y su posterior terminación para obtener una relación de contacto correcta.

Una relación de contacto defectuosa o insuficiente permitirá el alojamiento de restos alimentarios, con el consiguiente daño de los dientes y los tejidos del periodonto (**cuadro 19-7**).

Cuando un diente ha migrado en dirección proximal por caries extensa u otras causas, podrá ser llevado lentamente a su sitio en una o varias sesiones, fijando su posición entre una sesión y otra mediante restauraciones temporarias.

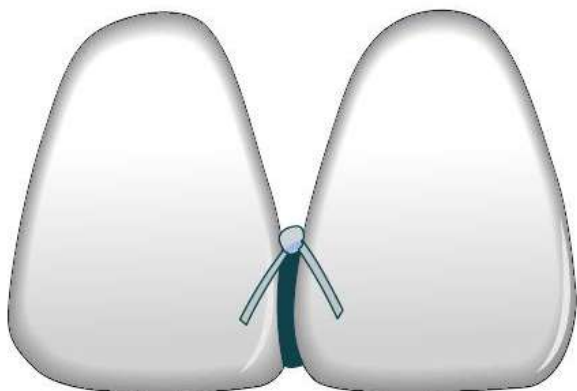


FIG. 19-50. Separación con hilo.

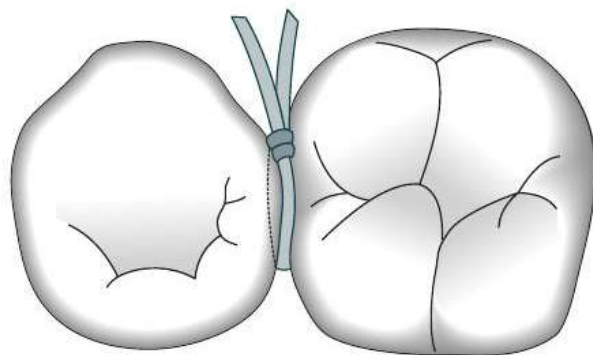


FIG. 19-51. Separación con hilo.

La separación de dientes permitirá la correcta reconstrucción de una relación de contacto con materiales como amalgama, oro para orificar o composite. En incrustaciones metálicas la separación permite obtener un patrón de cera con la forma y tamaño adecuados para mantener el equilibrio proximal de los dientes.

La separación inmediata se efectúa en la misma sesión operatoria en la que se realizará la instrumentación cavitaria.

La separación mediata ha caído en desuso debido a la gran molestia que producía en el paciente.

La maniobra se basa en el uso de elementos mecánicos rígidos que se interponen entre los dos dientes que se quieren separar, ejerciendo fuerzas horizontales en sentido proximoproximal. Su acción es rápida y se deben utilizar con precaución para no lesionar las fibras periodontales, los tejidos de protección o los propios tejidos dentarios. Deben emplearse bajo anestesia local porque se trata de un procedimiento doloroso. La separación se realiza con diversos elementos, entre estos hilo dental (**figs. 19-50 y 19-51**), cuñas (**fig. 19-52**), trozos de goma (**figs. 19-53 a 19-55**) y alambre (**fig. 19-56**).

Separación con cuña. El elemento más utilizado para la separación inmediata en operatoria dental es la cuña de madera, que puede ser preformada o construida artesanalmente a partir de un rectángulo de madera. La madera debe ser dura, como de



FIG. 19-52. Separación con cuña.

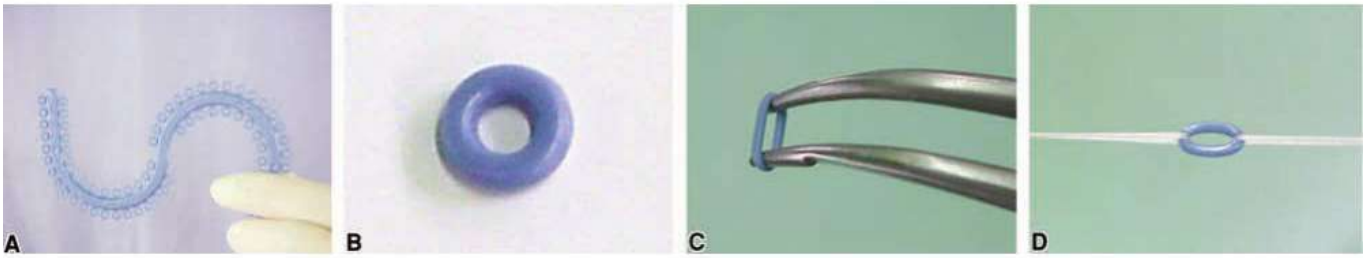


FIG. 19-53. **A.** Presentación comercial de gomas para separación dentaria. **B.** Goma individualizada para separación dentaria. **C.** Si no se posee el instrumento ad hoc para colocar la goma para separación dentaria, puede utilizarse una pinza portaclamps, preferentemente tipo Palmer. **D.** Pueden pasarse dos trozos de hilo dental y traccionar en direcciones opuestas.



FIG. 19-54. **A.** Con la goma para separación traccionada por extremos opuestos, esta se adelgaza, lo que facilita su colocación. **B.** Se pasa primero un lado y luego el otro. **C.** Goma correctamente colocada para separación mediata con goma. **D.** Goma correctamente colocada para separación mediata con goma.

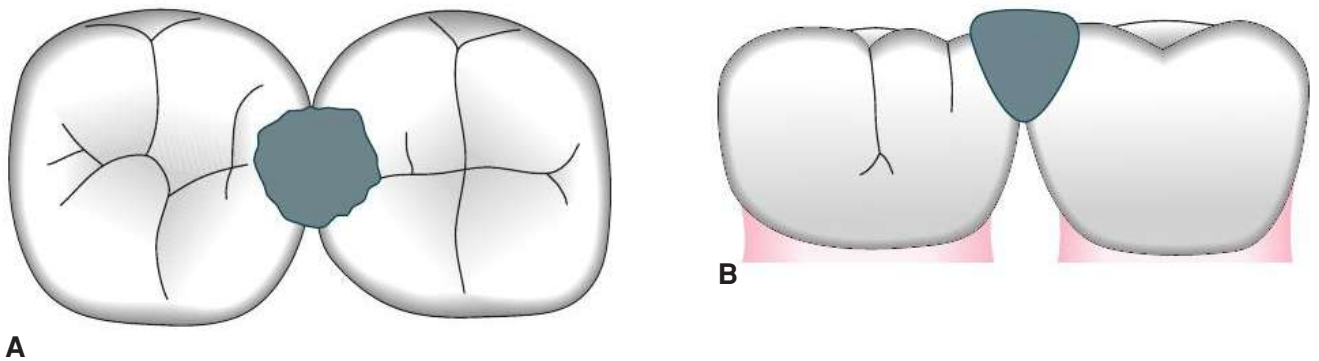


FIG. 19-55. **A y B.** Separación con gutapercha.

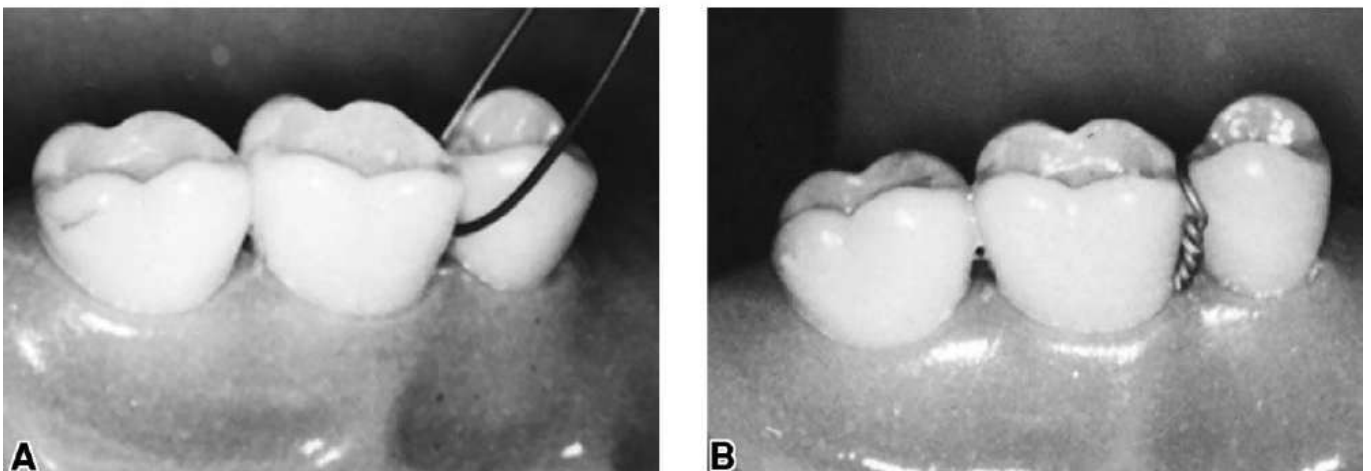


FIG. 19-56. **A y B.** Separación con alambre.

naranja, nogal o cedro. La cuña debe ser tomada con firmeza con un alicate o portacúñas para forzar la separación interdental.

Ligaduras de alambre. Puede aplicarse una ligadura de alambre. En este caso se utiliza alambre para ligaduras de ortodoncia, del diámetro adecuado, rodeando el punto de contacto. Una vez conseguida la fijación de la ligadura en su sitio, se empiezan a retorcer por medio de un alicate los dos extremos libres del alambre para que, al ajustarse este sobre las caras proximales de los dos dientes contiguos en la zona de la superficie de contacto, se logre la separación. El ajuste debe ser lento, dejando pasar un minuto entre uno y otro accionar del alicate para permitir la acomodación de las fibras periodontales y el escape del líquido

intersticial hacia otras zonas del periodonto. Al cabo de 4 o 5 vueltas del alambre, se consigue la separación deseada.

CONCLUSIONES

La preparación del campo operatorio, según las técnicas descritas en este capítulo, permitirán una ejecución más eficiente, rápida y cabal de las intervenciones odontológicas.

El aislamiento del campo operatorio constituye una maniobra de suma importancia que tiende a garantizar las condiciones bucales más propicias para la intervención en los tejidos duros y su posterior restauración.

RESUMEN CONCEPTUAL

- **El aislamiento del campo operatorio constituye una maniobra de suma importancia** que tiende a garantizar las condiciones bucales más propicias para la intervención en los tejidos duros y su posterior restauración. Permitirá una ejecución más eficiente, rápida y cabal de las intervenciones odontológicas.
- **El aislamiento del campo operatorio puede ser relativo o absoluto.** El aislamiento relativo es el que se basa en la colocación de elementos absorbentes dentro de la boca junto con una boquilla aspiradora para eliminar el exceso de saliva y otros líquidos. El aislamiento absoluto es el que utiliza un trozo rectangular de lienzo de goma, de espesor delgado, con perforaciones por donde pasan los dientes y sostenido sobre la cara del paciente mediante dispositivos ad hoc.
- **El dique de goma es un recurso de extraordinario valor en operatoria dental** porque permite que el operador concentre

su atención en su trabajo específico, que consiste en la preparación de la cavidad y su restauración, sin preocuparse por aspectos secundarios como la separación de los tejidos blandos, el acceso al campo operatorio, la visibilidad, la contaminación con la saliva, el mantenimiento del campo estéril, la protección del paciente contra la ingestión accidental de instrumental, medicamentos o partículas dentarias, y una serie de otros problemas que se solucionan con la colocación de este dique.

- **Los clamps o grapas son retenedores de acero de distintas formas** para adecuarse a los diferentes tamaños de los dientes y tienen una excelente elasticidad. Existe una enorme variedad de clamps o grapas diseñados por diferentes autores a lo largo de los años y que cubren todas las variantes que pueden existir con respecto a la fijación del dique de goma sobre el diente.

BIBLIOGRAFÍA

- Baum L, et al. Advanced Restorative Dentistry. Philadelphia: Saunders, 1973; Chap. 4, p. 34.
- Black AD. G V Black's work on Operative Dentistry 7th ed. Chicago: Medico-Dental, 1936; p. 267.
- Cunningham PR. Control of the operating field. Den Clin N Amer 1976;20:329.
- Gabel A. The American textbook of Op. Dent. 8th edición. Philadelphia: Lea & Febiger, 1947; p. 218.
- Gilmore HW. Operative Dentistry. 3rd ed. St Louis: Mosby, 1977; Chap. 6, p. 100.

- Howard WW. Atlas of Operative Dentistry. 2nd edición. St. Louis: Mosby, 1975; Chap. 3, p. 17.
- Medina JE. The rubber dam, an incentive for excellence. Den Clin N Amer 1967;11:255.
- Mondelli J. Dentística Operatoria. 3.ª edic. San Pablo: Savier, 1977; p. 53.
- Parula N. Técnica de Operatoria Dental. 5.ª edic. Buenos Aires: Mundi, 1972.
- Ring ME. Dentistry, an illustrated history. USA: Harry N Abrams, Inc, 1985; p. 259.
- Ritacco AA. Operatoria Dental. 4.ª edic. Buenos Aires: Mundi, 1975.
- Tocchini JJ. Restorative Dentistry. New York: Mc Graw Hill, 1967; Chap. 8.

CAPÍTULO 20

CONSIDERACIONES ESTÉTICAS EN OPERATORIA DENTAL

PABLO AGUSTÍN VARAS

INTRODUCCIÓN

Nuestra apariencia, desde la marca de ropa que utilizamos hasta nuestro aspecto físico, se considera en la actualidad de gran importancia en la sociedad para conseguir un empleo o simplemente para ser aceptado por esta y sus preceptos. La cara, y dentro de esta la sonrisa, es nuestra tarjeta de presentación ante nuestros pares. Por esto, día a día vemos el aumento de las exigencias de nuestros pacientes en los requerimientos restauradores y/o estéticos.

El desarrollo de la química de los materiales dentales, la posibilidad de realizar técnicas cada vez menos invasivas, las alternativas estéticas que nos brindan los nuevos productos nos obligan a estar cada vez más atentos a los cambios en los patrones estéticos y más sensibles aún a las necesidades estéticas de nuestros pacientes, sin por ello ser los promotores de sus cambios. Debemos desarrollar entonces pequeñas normas que nos permitan analizarlos no solo desde la o las piezas dentarias por restaurar, sino en su totalidad, y que nos permitan modificar su sonrisa teniendo en cuenta ante todo sus deseos y su propia opinión sin influir nosotros en su decisión con la realización de sonrisas estandarizadas a nuestros patrones estéticos.

Es en este momento cuando tenemos que ver no solo la pieza dentaria, sino esta en su relación con el resto de las piezas de ambos maxilares, los tejidos circundantes y las estructuras faciales en general; es así como notaremos que hay elementos que podremos modificar y otros no.

Uno de los desafíos que encontramos en la odontología restauradora actual es el de mimetizar nuestras obturaciones con las del tejido dental remanente y hacerlo imperceptible. Nuestras resinas compuestas, las cerámicas de uso directo, poseen una tecnología tan avanzada que nos permiten reparar o modificar la apariencia de las piezas dentarias en lo que hace a la biología,

la función y la estética casi en forma ideal. Como contrapartida, la velocidad en el desarrollo de nuevos productos con niveles de adhesión más altos y las partículas cada vez más pequeñas con mejor acabado final y mayor resistencia al desgaste también hace que evolucionemos con ellos, desde la capacitación continua en el manejo de los materiales, el conocimiento de la química de los materiales y también la infraestructura interna de nuestro consultorio.

LA LÍNEA DE LA SONRISA

El análisis de la sonrisa debe comenzarse estudiando primero la cara del paciente, progresando hacia una evaluación de los dientes individuales y culminando con la selección del material restaurador.

La línea de la sonrisa, delimitada por los labios al entreabrirse, debe permitir ver dientes perfectamente alineados y con los bordes incisales siguiendo una línea bien armónica. Esta línea es diferente según el sexo. En las mujeres, por lo general, los bordes incisales superiores deben seguir una leve curva con la convexidad hacia abajo. Los dos incisivos centrales son ligeramente más largos que los laterales y estos se continúan con los bordes incisales de los caninos, que no deben tener puntas demasiado prominentes. En bocas que muestran ampliamente los premolares, estos deben continuar la misma línea (**fig. 20-1**).

Todos los bordes incisales son ligeramente redondeados, en especial los ángulos distales y las troneras, que en su emergencia incisal se encuentran ligeramente entreabiertas.

En los hombres, los bordes de los incisivos centrales y de los caninos en general están en un mismo plano, la línea es recta, las troneras no se abren hacia incisal y los caninos son más prominentes y definidos.



FIG. 20-1. La sonrisa es la mejor tarjeta de presentación. **A, B y C.** Sonrisas femeninas, armoniosas. **D.** Sonrisa masculina, que muestra dientes ligeramente irregulares que realzan la personalidad.

Hay que tener en cuenta que, si bien la experiencia del profesional es suficiente para determinar si se ha satisfecho una necesidad en cuanto a la salud oral, con respecto a la estética es la opinión del paciente la que determina el resultado final, lo que se suma a sus expectativas, generalmente elevadas. Por lo tanto, el análisis de la línea de la sonrisa debe hacerse en conjunto con el paciente, frente a un espejo. Es imprescindible entender sus deseos y expectativas antes de iniciar cualquier tratamiento y es igualmente importante que el paciente entienda las limitaciones técnicas y anatómicas inherentes al tratamiento restaurador.

Se debe estimular al paciente para que hable y se ría en forma espontánea, para observar la forma de los labios en funcionamiento. Las fotografías y/o filmaciones son de gran ayuda tanto para el diagnóstico como para la interacción con el paciente y la explicación del plan de tratamiento.

Posición y alineamiento

Es importante tener en cuenta que el impacto visual de una sonrisa no puede asociarse exclusivamente con la belleza individual de un diente. Esa estética del diente debe estar combinada con las consideraciones macroestéticas que nos dan el conjunto de dientes, los labios, las encías y la línea de la sonrisa. Tampoco debemos olvidar

que es el paciente quien debe estar disconforme con su sonrisa y no nosotros con la de él, ya que muchos de los que concurren a nuestra consulta no tienen una sonrisa alineada y simétrica, y sin embargo se encuentran satisfechos con esta (**recuadro 20-1**).

La posición y alineamiento de las piezas dentarias en la arcada pueden alterar las proporciones relativas aparentes de los dientes y romper la armonía y equilibrio de la sonrisa. Siempre se debe considerar el tratamiento ortodóntico como primera elección para solucionar los problemas de rotación, en especial si existen otros problemas de malposiciones y de maloclusión.

En los casos en los que las malposiciones o las rotaciones sean pequeñas, existe una serie de procedimientos (ya sea por adición de materiales cosméticos o sustracciones sutiles de tejido adamantino) que tienden a corregir esas pequeñas desarmonías dentarias existentes en una boca, con el objeto de mejorar su estética y su función, embellecer la sonrisa, reducir el riesgo de caries por atrapamiento de placa y alimentos, proteger la biología periodontal y optimizar la oclusión. Solo se deben tratar de esta forma los problemas que se pueden resolver en forma altamente conservadora sin alterar la oclusión o los contornos gingivales.

El avance notable de los adhesivos a tejidos dentarios, sumado al perfeccionamiento de los composites, permite modificar con facilidad la forma y posición de los dientes, al cerrar diastemas,

RECUADRO 20-1: LA SONRISA PERFECTA

Según Rufenacht (1990), la sonrisa perfecta se caracteriza por una relación diente-labio superior centrada, un borde incisal que pase por el borde superior del labio inferior, y que el labio superior presente una curvatura ascendente. Las comisuras labiales deben estar alineadas simétricamente con la línea bi-

pupilar. Cuando la sonrisa está rodeada de aquellos elementos dentarios y faciales que parten de los principios fundamentales de la estética, esta podrá lograr otro nivel de apreciación cuando su integración armónica en el perfil morfopsicológico del individuo genera una reacción psicológica emocional.

equilibrar asimetrías y transformar conoides y/o caninos en incisivos para obtener una sonrisa armónica y con alto grado de estética (**figs. 20-2 y 20-3**).

En los casos en los que el defecto que se va a corregir se solucionará con restauraciones indirectas (véase **cap. 24**), siempre conviene efectuar las preparaciones en esmalte y con especial cuidado en el mantenimiento del contorno gingival sin dejar un perfil de emergencia de la restauración que resulte perjudicial para la salud gingival. Debemos tener en cuenta, además, el borde incisal; este no deberá ser demasiado ancho y, toda vez que la oclusión lo permita, se deberá realizar el desgaste de la cara palatina, teniendo siempre en mente que esta no entre en el área de desoclusión.

EQUILIBRIO, SIMETRÍA Y PROPORCIÓN

Estos tres conceptos se encuentran sumamente relacionados entre sí, ya que en conjunto son los que determinarán la apariencia de la sonrisa.

La proporción entre los dientes es uno de los factores más importantes en la apariencia de la sonrisa. Esta es la relación que existe entre la longitud gingivoincisoral y mesiodistal, así como la disposición en el arco, la forma de este y la estructura de la sonrisa (tejidos paradentarios, espesura de los labios, altura gingival, etc.). Por este motivo, cada relación entre la longitud y ancho de cada diente con sus vecinos es lo que nos dará la imagen de la sonrisa.

La ley de las proporciones doradas, aceptado para la proporcionalidad en el arte y la naturaleza también aplicado a la

odontología, indica que la relación entre cada diente desde la línea media hacia distal, en una vista frontal de la sonrisa, es de alrededor del 60%; la relación exacta es de 0,618. Destacamos que es aparente ya que vemos las piezas dentarias en forma frontal y en conjunto, y no en forma individual (**fig. 20-4**). En la actualidad, dicho concepto se puede aplicar a un pequeño segmento de la población y en general no es apreciado por los profesionales ni por los pacientes. Por lo tanto, el único parámetro tangible en odontología estética es el tamaño y proporción de cada pieza individualmente. Existen diversos elementos para obtener esas proporciones de manera correcta (**recuadro 20-2**).

Otro de los conceptos aceptados es la relación individual de los incisivos centrales entre la longitud y el ancho, que es de 10:8; esto significa que el ancho nunca debe superar el 80% de la longitud. Llegamos entonces al concepto de **simetría**, que significa que las piezas dentarias del sector izquierdo deberían “pesar” igual que las del lado derecho; con esto se quiere decir que los componentes de la estética (forma, tamaño, color, troneras, angulación, textura superficial, relación de contacto, etc.) deberían ser armónicos más que simétricos en el sector izquierdo respecto del lado derecho. Esto, que tiene que ocurrir en una misma arcada, debería suceder entre ambos maxilares.

FORMA

Un diente individual luce estéticamente agradable si el contorno, las proporciones y el color parecen naturales. En la determinación de la forma ideal de la pieza dentaria por



FIG. 20-2. A y B. Paciente con agenesia de los incisivos laterales; se mimetizaron ambos caninos en la apariencia de dos laterales aprovechando la similitud vestibular de los premolares con la de los caninos.



FIG. 20-3. **A.** Paciente con giroversión leve de la pieza 2.2, sin compromiso de la oclusión. **B.** Se procedió con una técnica aditiva reconstruyendo las paredes con composite microhíbrido. También se utilizaron tintes blancos para las caracterizaciones del esmalte. **C.** Reconstrucción terminada, previo a las maniobras de pulidos. **D.** Restauración terminada.

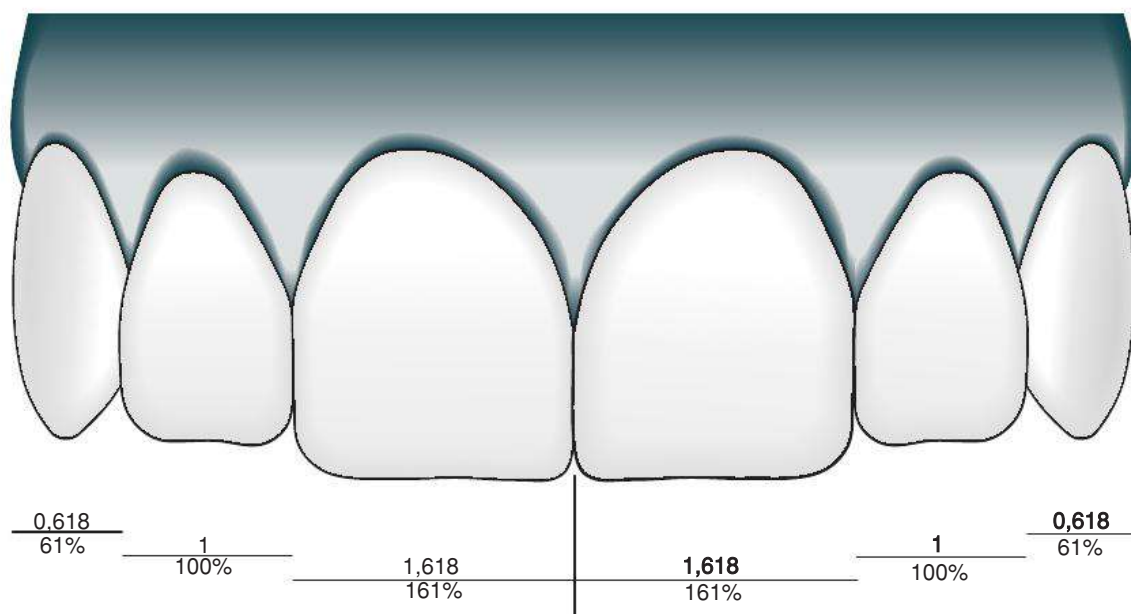


FIG. 20-4. Esquema de la ley de las proporciones doradas.

RECUADRO 20-2: INSTRUMENTAL PARA LA MEDICIÓN DEL TAMAÑO Y LA PROPORCIÓN DE LAS PIEZAS DENTARIAS

El tamaño y la proporción dentaria es una parte esencial de la estética. La utilización de la “proporción dorada” resulta compleja para la mayoría de los odontólogos, y sus resultados no siempre tienen la aprobación de los pacientes ya que se aplica a un pequeño sector de la población. Como alternativa, existen elementos para medir objetivamente la proporción y tamaño individual de cada pieza dentaria y de esta manera lograr un diagnóstico predecible y la corrección de esas discrepancias. Uno de ellos es la regla de proporción diseñada por el Dr. Stephen Chu (Hu-Friedy, EE.UU.).

Este instrumento tiene marcas de distintos colores en las que el mismo color en altura y en ancho indican una proporción del 78% ancho/largo (**fig. 20-2-1**). Esto permite una medición rápida y precisa de las piezas a restaurar trabajando de

forma directa en la boca del paciente como de forma indirecta en modelos de laboratorio. En operatoria es muy útil para el diagnóstico previo de grandes reconstrucciones de ángulo o de pérdida de bordes incisales, cierre de diastemas, etc.

Esta regla consta de dos puntas, una en forma de T y otra con dos barras paralelas. La barra en T tiene un tope incisal y está diseñada para medir simultáneamente el ancho y el largo. La barra paralela permite medir individualmente cuando los dientes están apiñados.

La medida ancho/largo más común para los incisivos centrales es 8,5/11 mm (color rojo en la regla), para los incisivos laterales 6,5/8,5 mm (azul) y para los caninos es 7,5/9,5 mm (amarillo) (**fig. 20-2-2**).

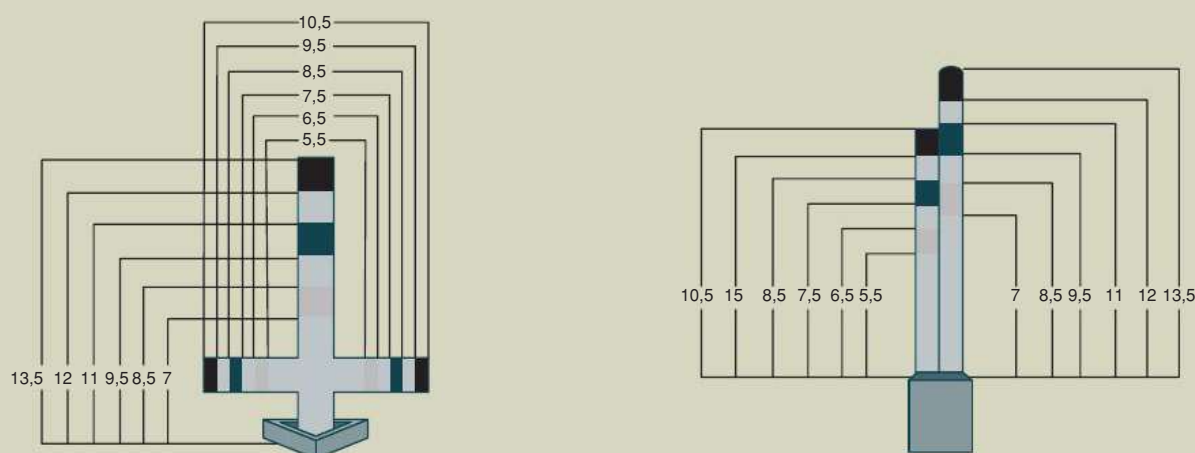


FIG. 20-2-1. A. Diagrama de la regla de proporción en T, diseñada para la medición simultánea y proporcional del ancho y de la altura de las piezas dentarias. **B.** Representación de la guía de proporción lineal, utilizada para dichas mediciones cuando las piezas están apiñadas (Hu-Friedy).

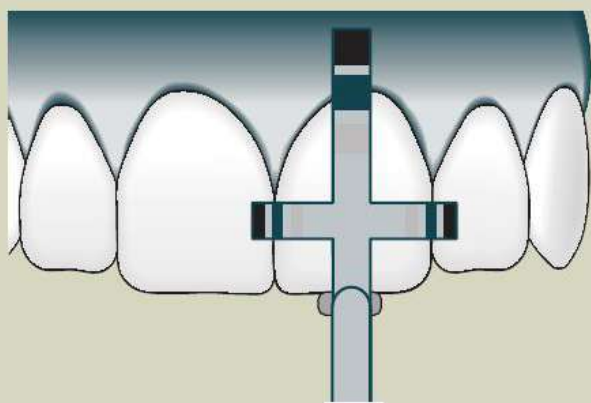


FIG. 20-2-2. A. Diagrama de representación del uso de la regla de proporción en T, donde las marcas coinciden con el borde interno de la marca de color rojo (7,5 mm de ancho y 9,5 mm de altura) (modificado de Chu SJ. A biometric approach to aesthetic crown lengthening: Part II—Interdental considerations. Pract Proced Aesthet Dent 2008). **B.** Caso clínico de una gran desproporción de la corona clínica del 2.1 en relación con el 1.1.

restaurar es importante tener el diente homólogo para tomarlo como referencia; si esto no es posible, podemos considerar elementos que ayudan a la confección de un identikit bastante acertado, como edad del paciente, sexo, forma de la cara. Otros elementos que ayudan son los modelos de yeso y fotos del paciente.

Es común confundir forma con contorno; este último es uno de los elementos que van a determinar la forma.

El contorno de los dientes suele acompañar al contorno de la cara. Si analizamos la cara, vemos que podemos dividirla en tres grupos: cuadrada, triangular y ovoide, formas estas que coinciden con las de las piezas dentarias (**fig. 20-5**).

En el diente de tipo cuadrado, los lados mesial y distal (y por lo tanto los lóbulos y las líneas de transición) son rectos y paralelos, y delimitan una zona cervical amplia; el borde incisal es recto o ligeramente curvo.

En el tipo triangular, el borde distal no es paralelo al mesial, sino que se inclina claramente, lo que delimita un área cervical estrecha (hacia allí convergen los lóbulos) con líneas de transición angular marcadas; el borde incisal es amplio y ligeramente curvo inclinado hacia distal.

En el tipo ovoide ambos lados, mesial y distal, son curvos y definen un área cervical estrecha con líneas de transición angular suaves (sin lóbulos), que convergen en incisal y cervical; el borde incisal es también estrecho y/o a veces redondeado (**recuadro 20-3**).

Al analizar los bordes incisales, se ve que son transparentes en los adolescentes, y en algunos casos perdura la prolongación de los lóbulos de desarrollo; a medida que avanza la edad, esto desaparece para transformarse en algo plano (**fig. 20-6**). En las mujeres, los ángulos incisales generalmente son más redondeados.

PROPIEDADES ÓPTICAS: TEXTURA DE SUPERFICIE Y LA INCIDENCIA DE LA LUZ

El saber apreciar la textura superficial de las caras vestibulares de las piezas por restaurar al igual que la de sus vecinas es de suma importancia, ya que son estas las que descomponen y reflejan la luz en diferentes direcciones, lo cual dará naturalidad a la pieza dentaria y a la restauración, y participan directamente en la percepción del color (**fig. 20-7**).

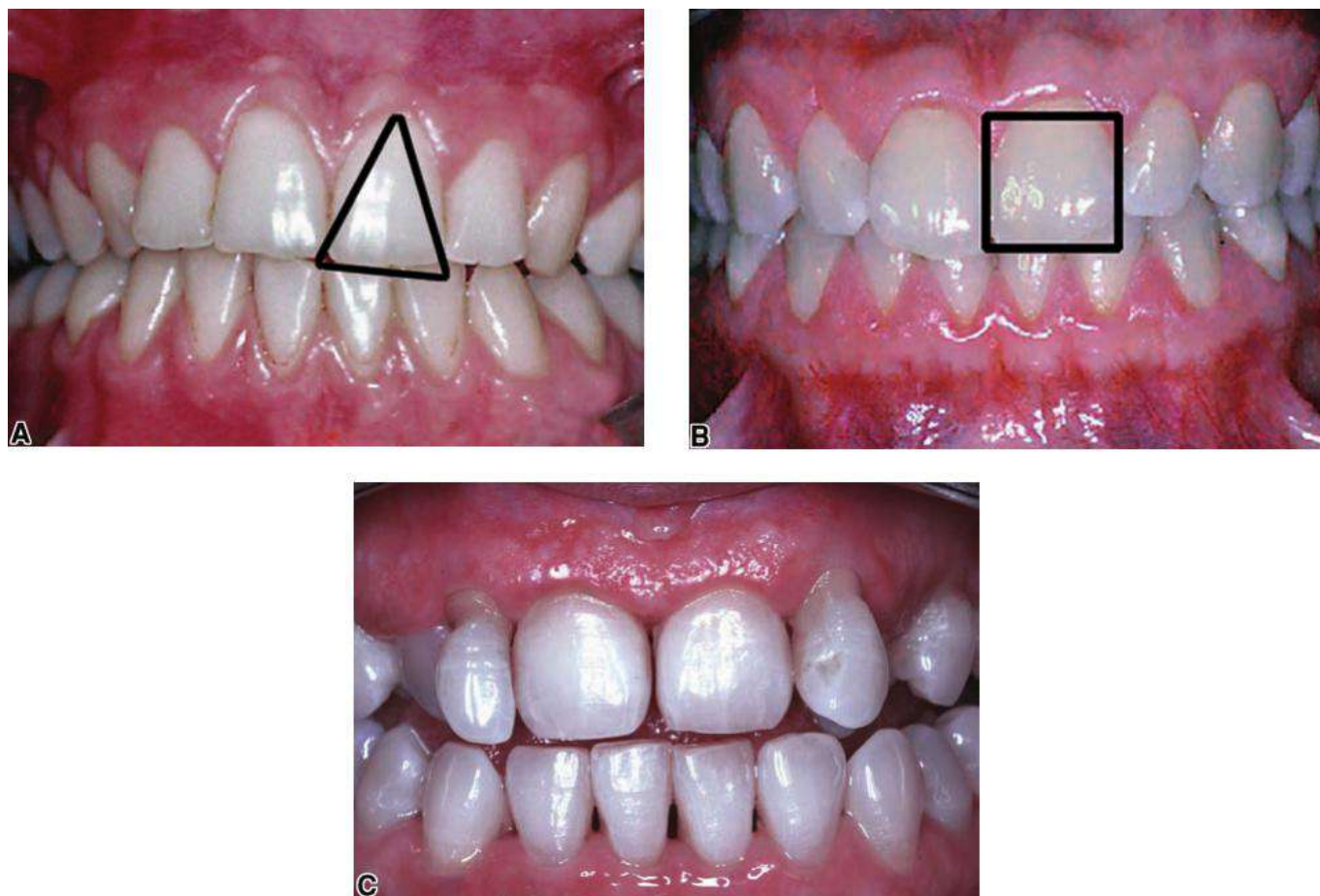


FIG. 20-5. **A.** Dientes largos de forma triangular (biotipo fino). El lóbulo central se encuentra poco desarrollado, no así las crestas marginales, que están desarrolladas y forman una depresión central. **B.** Dientes cortos de forma cuadrada (biotipo grueso). Los lóbulos estarán bien desarrollados y posicionados de manera uniforme sobre la cara vestibular, y pueden dividirse en tercios de tamaños parecidos. **C.** Dientes de forma ovoidea (biotipo grueso) el lóbulo central se encuentra bien desarrollado y es prominente, por lo que hace casi desaparecer las crestas marginales.

RECUADRO 20-3: IMPORTANCIA DE LAS LÍNEAS DE TRANSICIÓN DURANTE LAS MANIOBRAS DE TERMINACIÓN Y PULIDO

Necesitamos considerar las líneas y ángulos de transición y las depresiones cuando se realizan las maniobras de terminación y pulido de una restauración. Todos estos aspectos afectan el modo en que la luz se va a ver reflejada y refractada en una restauración. Para que un diente parezca más ancho, se debe mover la línea de transición vertical hacia la zona interproximal y usar líneas horizontales para darle la textura de superficie. Si las líneas son verticales, le dan al diente una apariencia más angosta (**fig. 20-3-1**). También se pueden manipular la forma de las troneras para alterar la apariencia en sentido mesiodistal. Al abrir las tro-

neras incisales, dará la sensación visual de un diente más angosto, mientras que, si se cierran esas troneras, parecerá más ancho. Estos efectos darán como resultado una restauración de apariencia más natural.

Hacer las maniobras de terminación con discos nos permitirá desarrollar la anatomía primaria y colocar las líneas de transición donde sea coincidente con los dientes adyacentes. Dibujar sobre el diente con un lápiz o con papel de articular es muy útil en este paso (**fig. 20-3-2**).

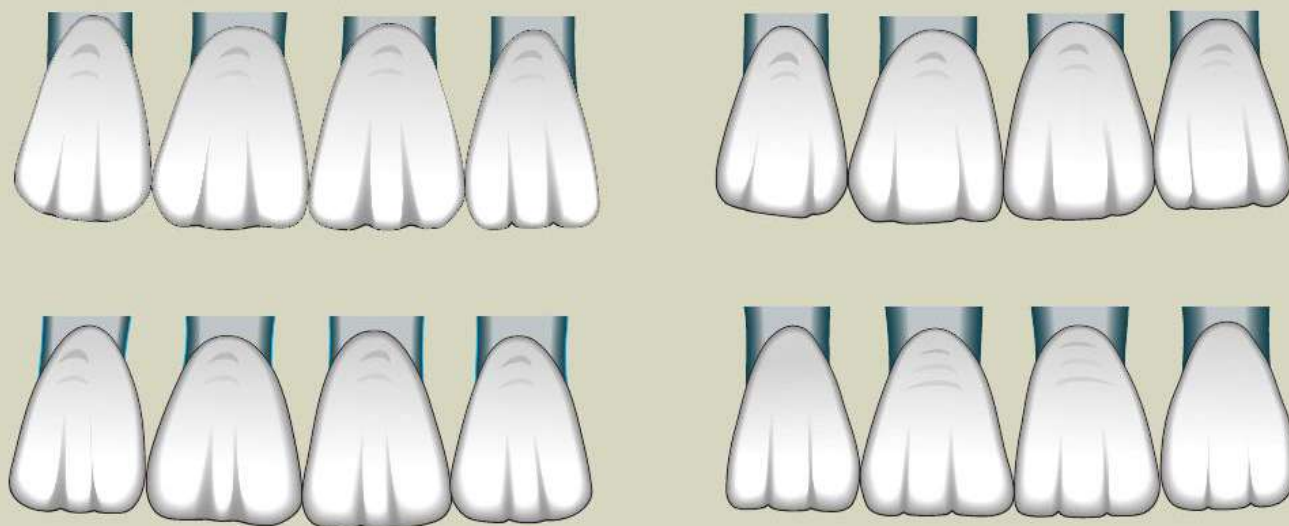


FIG. 20-3-1. Ilusiones ópticas. **A.** Dientes de tamaño normal. **B.** Al hacer los lóbulos de desarrollo más separados, parecen más anchos. **C.** Con lóbulos de desarrollo ubicados más hacia la línea media, parecen más angostos. **D.** Al acentuar las líneas del cuello, los dientes parecen más cortos; al quitar las líneas del cuello, parecen más largos.



FIG. 20-3-2. Superficie vestibular del diente vecino a la restauración marcada con fibra de grafito. Esta maniobra ayuda a visualizar la posición de las líneas de transición y la micro y macrotextura que queremos imitar en nuestra restauración.

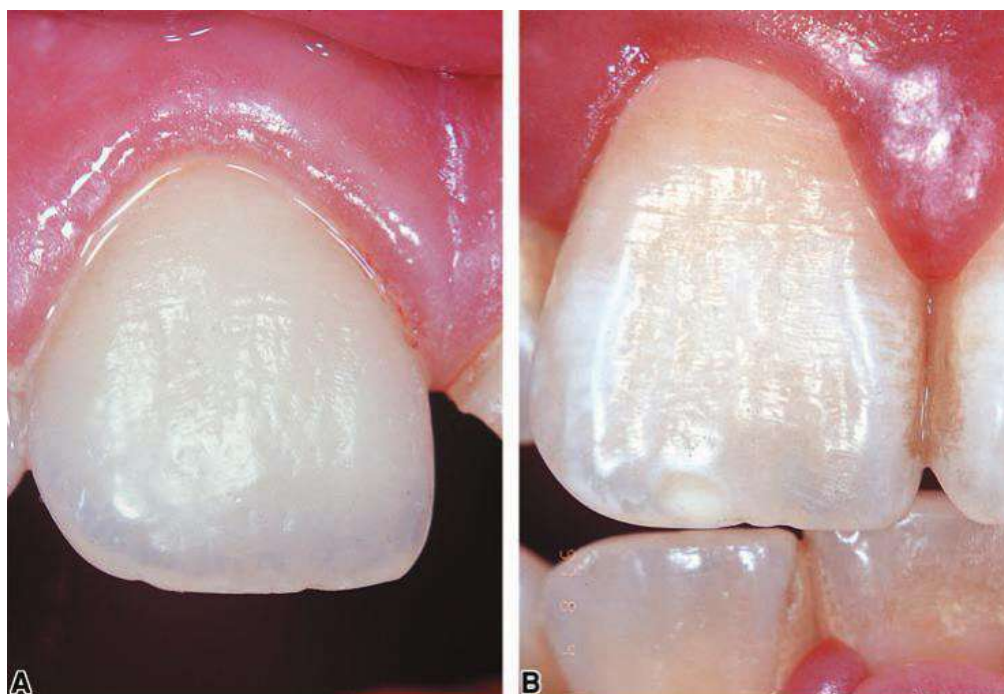


FIG. 20-6. A. Paciente de 7 años. Nótese la transparencia del borde incisal, el mantenimiento de la flor de lis y la transparencia adamantina. **B.** Paciente adulto. A diferencia de la imagen A, se notan ausencia de transparencia adamantina y borde incisal más plano y opaco.

En los niños y en los adolescentes encontramos una riqueza anatómica en la superficie de la cara vestibular que se va diluyendo en forma fisiológica o no con el envejecimiento, pero puede perdurar a pesar del paso de los años.

Estas caras no son superficies planas, sino complejos segmentos de esfera, alterados por irregularidades originadas durante el desarrollo embrionario, lóbulos de desarrollo, periquimatas de esmalte, hoyos minúsculos, depresiones y prominencias. La luz que incide se refleja en forma diferente en cada milímetro cuadrado de su superficie y complica infinitamente el problema de la selección del matiz y su reproducción con materiales de restauración en una superficie creada en forma artificial por el operador (véase **fig. 20-7**).

Debido a que el esmalte es más translúcido que la dentina, la luz lo atraviesa en mayor proporción y se refleja en las capas internas de la dentina que poseen un matiz más intenso y definido, según raza, edad, ubicación del diente, grosor y factores congénitos o adquiridos que modifican el color (**fig. 20-8**). Otras características que afectan la transmisión de la luz a través de las piezas dentarias son la fluorescencia (propiedad de la dentina) y la opalescencia (del esmalte).

La **fluorescencia se produce por pigmentos especiales, que** absorben energía de la luz ultravioleta y de inmediato la emiten como luz visible. La fluorescencia es particularmente pronunciada bajo lámparas de luz ultravioleta de alta energía, por ejemplo, en discotecas. Los bordes incisales de dientes vitales están virtualmente libres de fluorescencia, pero esta se hace más evidente en el tercio cervical, ya que es la dentina la que presenta un nivel alto de esta propiedad que caracteriza al diente vital. La fluorescencia de los nuevos composites de alta estética (Empress Direct, de Ivoclar Vivadent; Vitalescence de Ultradent; Miris 2, de



FIG. 20-7. Por la textura del diente, la luz se refleja en forma diferente en cada milímetro cuadrado de la superficie.

Coltene; etc.) reproducen el comportamiento del diente natural. Frente a la fluorescencia, la opalescencia es evidente, sobre todo en las zonas incisales de los dientes naturales (**fig. 20-9**).

En términos sencillos, este efecto óptico se basa en las diferentes maneras en que se dispersan las ondas de luz largas (rojas) y las cortas (azules). Si se examina un diente con luz incidente, parecerá que tiene un matiz azulado, mientras que, si se hace con luz transmitida, dicho color cambiará a rojo anaranjado. Este efecto se debe imitar en la restauración de un diente con los materiales correspondientes.

Por último, una restauración debe tener translucidez para tener una apariencia de vitalidad y, a veces, en el borde incisal, transparencia. La translucidez es la principal característica del

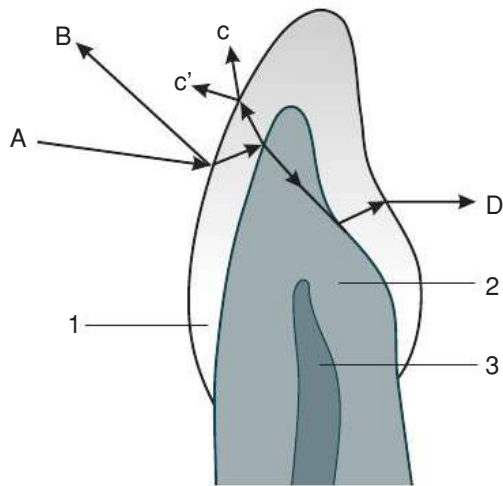


FIG. 20-8. La luz que incide sobre un diente es en parte reflejada, en parte absorbida y en parte transmitida. A. Rayo de luz incidente. B. Luz reflejada como en espejo. C y C'. Luz absorbida y vuelta a reflejar desde la dentina. D. Luz transmitida a través del diente. 1: esmalte; 2: dentina; 3: pulpa.

esmalte. Existen esmaltes muy transparentes, como en los dientes desgastados o muy finos en su borde incisal, pero nunca alcanzan niveles absolutos de transparencia

COLOR

La elección del color es una de las cuestiones más complicadas de analizar, ya que, por las características de las estructuras

que componen el diente y la propia percepción del operador, convierten esta labor en un verdadero desafío.

El diente natural es una estructura policromática compuesta por estructuras de diferentes densidades y propiedades ópticas (esmalte, dentina y el órgano pulpar) que se encuentran en volúmenes diferentes de manera no uniforme (**fig. 20-10**).

La característica policromática del diente se debe a la opacidad de la dentina el espesor y el grado de translucidez del esmalte que recubre la corona. De esta forma, encontramos una graduación de color en dirección gingivoincisal en la que la más oscura es la gingival porque el espesor del esmalte es mínimo o inexistente.

El color de los dientes se manifiesta por el reflejo de la luz que incide sobre estos. Esta reflexión no es total, porque parte de la luz es absorbida, otra parte es transmitida y un porcentaje se refleja y da la ilusión del color (véase **fig. 20-8**). Es el resultado de los efectos ópticos combinados de las diferentes capas de la estructura dentaria, sobre todo la translucidez y grosor del esmalte y del color de la dentina subyacente.

Esta ilusión del color depende de numerosos factores: la textura del diente, la temperatura, la intensidad y el color de la fuente de luz, el color de los labios y de la ropa del paciente, el color del babero, del camisolín o la toalla de protección, de los colores ambientales y otros (**recuadro 20-4**). Ya que la determinación del color de un diente sigue siendo un acto subjetivo, depende de la capacidad perceptiva del operador, de su estado de ánimo, de la fatiga ocular y de su sentido artístico. Un mismo operador en días diferentes puede seleccionar colores distintos para un mismo caso (**recuadro 20-5**).

En 1915, Munsell creó un sistema ordenado para la descripción de los colores agrupándolos en un sistema tridimensional, definidos por matiz, valor y croma (**fig. 20-11**):

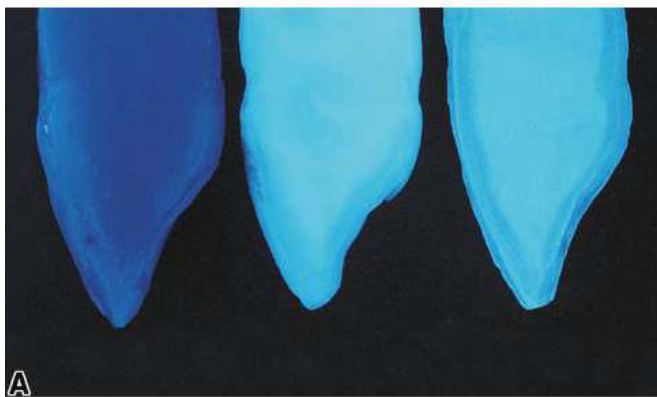


FIG. 20-9. A. En la fotografía se puede apreciar la fluorescencia de dentina natural (en el medio) que se obtiene con un composite microhíbrido (derecha; Vitalescence®, Ultradent®) en comparación con un composite tradicional (izquierda) al someter las muestras a una luz ultravioleta. **B.** Carilla de composite microhíbrido que reproduce la translucidez y opalescencia natural del esmalte.

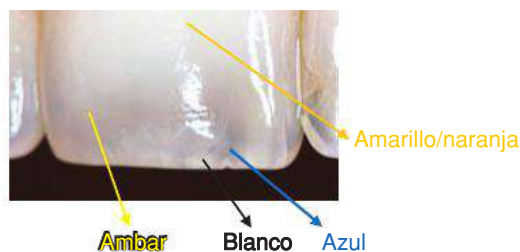


FIG. 20-10. Hay cinco tonos de color que conforman el diente natural: la combinación de estos permite realizar un rango cromático muy extenso. Cada uno de los colores básicos frecuentemente se encuentra en ubicaciones precisas de los diferentes tejidos del diente: amarillo/naranja (dentina), blanco (esmalte y diversas características del esmalte), azul (opalescencia de esmalte libre), ámbar (opalescencia, contraopalescencia y varias características del esmalte y la dentina). (Manauta J, Salat A. Layers: Un atlas de estratificación de composites. Ed. Quintessence, 2013.)

- **Matiz** es el nombre del color, de acuerdo con su longitud de onda (azul, verde, amarillo, etc. (**fig. 20-11A**). Se podría definir como el color básico o puro. En odontología, los colores se clasifican, según una de las escalas más comunes, Vita, en A, B, C, D.

Valor es la claridad u oscuridad del color, de acuerdo con su contenido en gris. Un color con mayor valor es más claro (tiende al blanco), mientras que uno con menor valor es más oscuro (tiende al negro) (**fig. 20-11B**).

- **Croma** es el grado de saturación o intensidad del color y depende de la concentración del matiz. Un croma alto indica un color más intenso (**fig. 20-11C**). En la misma escala sería A1, B2, C3, etc.

De la comprensión de estos elementos podremos lograr el color de la pieza por restaurar, teniendo en cuenta, como ya dijimos, la graduación de gingival a incisal y sabiendo además que en muchas personas los caninos son algo más oscuros que el resto del grupo incisivo.

A partir de esto tenemos que recordar que los niños tienen una gran cantidad de esmalte en comparación con la cantidad de dentina y dentina secundaria, ya que su cámara pulpar es amplia, y esto nos dará un color sumamente claro. En pacientes de piel oscura o muy bronceada, el contraste da una apariencia más clara que la que tienen en realidad; este contraste a veces es más acentuado en las mujeres debido al uso de un lápiz labial o de maquillaje oscuro.

El paso de los años es un elemento que influye en el cambio de color debido a la desaparición de los bordes incisales, la disminución de la capa del esmalte, el aumento de la cantidad



FIG. 20-11. Las tres dimensiones del color. **A.** El matiz es el nombre del color. **B.** El valor es la claridad u oscuridad del color. **C.** El croma es la saturación del matiz.

RECUADRO 20-4: FUENTES DE LUZ

Una restauración tendrá un matiz diferente según el tipo e intensidad de luz que la ilumine. Este fenómeno se llama “metamerismo” y complica el problema de la selección del color en operatoria dental.

La luz ideal es la luz de día en las horas próximas al mediodía, cuando la temperatura de la luz es de alrededor de 5.500° K y contiene un porcentaje equilibrado de los matices fundamentales que producen una luz blanca pura. El cielo azul, por su parte, tiene un porcentaje elevado de azul y ultravioleta, y su temperatura de color puede ser de 7.000° K.

Por la mañana, la luz solar está dominada por el amarillo, y su temperatura sube de 2.000° K a 4.000° K hacia la media mañana. Al atardecer, la temperatura de la luz vuelve a disminuir igual que en la mañana, pero el matiz dominante es

el amarillo-naranja. Las lámparas incandescentes producen luz de 2.500° K, y los tubos fluorescentes comunes se acercan a 4.000° K. Para una selección correcta de matices en el consultorio o en el laboratorio, debe elegirse una combinación de tubos fluorescentes que permita obtener la temperatura ideal de color de 5.500° K, controlada con un medidor de temperatura de color.

Cuanto menor sea la temperatura de la luz, más rojo parecerá el objeto iluminado y cuanto más elevada sea la temperatura de la luz, más se acercará al azul.

El otro factor para tener en cuenta es la intensidad de la luz en el área de trabajo, que debe ser de alrededor de 2.000 lux. Los objetos iluminados con intensidades menores o mayores pueden parecer más pequeños o más grandes.

Si la intensidad es muy alta, la observación causará fatiga (**fig. 20-4-1**)

Existen en la actualidad dispositivos portátiles con LED, que emiten luz neutra de 5500° K y tienen filtros que eliminan

la reflexión de la luz y permiten un correcto diagnóstico del color y los detalles estructurales del diente a restaurar (Optilume, Rite-Lite, Smile Line, etc.; véase **cap. 22**). (**fig. 20-4-2**).



FIG. 20-4-1. A. Paciente con Spandex® (elastano) colocados mientras se le hace la toma de color. Con esta luz corresponde a color C1. **B.** Toma de color del caso anterior, pero con luz blanca frontal. Con esta luz corresponde a color B1.



FIG. 20-4-2. A y B. Dispositivos portátiles con LED que emiten luz neutra de 5500° K y tienen filtros polarizados que eliminan la reflexión de la luz y permiten un correcto diagnóstico del color y los detalles estructurales del diente a restaurar (Smile Line®).

de dentina secundaria y la incorporación de colorantes que se hallan en los alimentos (**cuadro 20-1**).

Otro de los factores que influyen es la luz con la que se toma el color, ya que, si lo tomamos con luz natural, la intensidad del color dependerá de la hora y época del año; si lo hacemos con luz artificial, es importante conocer la tonalidad que esta posee, ya que puede influir sobre el color (metamerismo). En la selección del matiz, los factores ambientales deben ser de color neutro para no influir sobre el operador. Se le debe pedir a la paciente que se quite por completo el rouge de los labios y se deben cubrir sus ropas con un babero o toalla de color celeste, verde claro o gris. La habitación o el equipamiento no debe tener superficies que reflejen intensamente la luz y las paredes deben estar pintadas en blanco mate, gris o colores muy pálidos.

Selección del color

Antes de tomarlo conviene no tener la vista saturada con algún color similar al dentario, ya que esto podría llegar a anular la percepción; en estos casos es recomendable fijar la vista en colores oscuros para que se puedan distinguir las variaciones sutiles entre la escala de color y la pieza dentaria. La observación del matiz de un diente debe ser muy breve, no más de 5-10 segundos, para evitar que los elementos sensitivos de la retina se saturen y transmitan al cerebro un informe erróneo. Se debe descansar la vista observando un objeto o superficie de color gris, azul o verde. Debido a la gran cantidad de elementos que condicionan la elección de un color determinado, es aconsejable que la decisión la tomen en conjunto el profesional y el paciente.

RECUADRO 20-5: SECUENCIA SUGERIDA PARA LA SELECCIÓN DEL COLOR

Cuando se comparan las piezas dentarias, la forma, la textura superficial y el valor son las características más importantes.

La selección del color debe efectuarse antes del aislamiento del campo operatorio y de la preparación dentaria, ya que el diente puede deshidratarse y mostrar un valor más alto. El valor es la dimensión del color más importante.

Hay que asegurarse de que no haya colores de contraste fuerte alrededor de la pieza a restaurar. Remover lápiz labial y asegurarse de que los dientes estén limpios y libres de manchas.

El paciente debe estar en posición erguida a un nivel similar al del operador, y la guía de colores debe estar a una distancia de brazo extendido. Esto asegura que se utilice la parte de la retina más sensible al color.

Compare cervical vs. cervical e incisal vs. incisal. Procure cantidad suficiente de tejido dentario.

Utilizar como primera opción los dientes vecinos; como segunda opción, los dientes homólogos del lado.

Debe hacerse una observación rápida (5 s) para evitar la fatiga de los conos de los ojos. Si se tarda más, el ojo no puede discriminar, y los conos se sensibilizan para complementar el color observado. Puede descansar la vista sobre una superficie azul, verde o gris.

Hacer la selección con los ojos entrecerrados puede disminuir la capacidad de distinguir el color, pero aumenta la capacidad de distinguir el valor.

La mayoría de las personas tiene dominancia de un ojo que perciba el color mejor que el otro. Es muy útil sostener la guía de color a ambos lados del diente para cada vector.

Longitudes de onda diferentes se reflejan desde una superficie rugosa en distintas direcciones. El color debe evaluarse observando el diente desde diferentes ángulos. Esta reevaluación desde diferentes ángulos se denomina “vectorizar”.

Si hay dudas en cuanto al tinte, elegir el grupo A. La mayoría de los dientes naturales tienen más rojo que los B. Si hay dudas en el croma, no seleccione el croma mayor.

Se elige una guía de colores del material que se va a utilizar, ya sea composite directo, indirecto o porcelana. Se toma un diente de la guía, se humedece y se compara con el diente del paciente durante solo 5-10 segundos.

Para la elección de un color es conveniente hacerlo con el diente sin aislamiento, hidratado y polimerizando pequeñas capas de resina en la zona que se va a restaurar (**fig. 20-12**).

Entre las guías más utilizadas en la actualidad están la Vita Lumen y su evolución, la Vita 3D Master, y la Chromascop, de Ivoclar Vivadent (**fig. 20-13**). Estos dos últimos sistemas simplifican mucho la elección del color al agrupar los colores según su valor. También se puede fabricar una guía de colores colocando pequeñas porciones polimerizadas de los composites que se utilizan en el consultorio sobre varillas transparentes (**fig. 20-14**).

Con respecto a los materiales, debemos tener en cuenta que la mayoría de las guías de tonos son inexactas ya que son estandarizadas y no están confeccionadas con el mismo material, además de que no se tienen en cuenta las variaciones que pueden existir entre una partida y otra (**recuadro 20-6**).

Dentro de la toma del color debemos considerar la translucidez, ya que es la que determinará la cantidad de luz que va a penetrar en el diente antes de reflejarse de nuevo hacia el exterior; algunos autores llaman a esto “vitalidad estética” (**fig. 20-15**). Para lograrlo hoy contamos con resinas sumamente transparentes y modificadores de color (tintes) que sirven tanto para generar una ilusión de profundidad en las restauraciones como para crear efectos ópticos (p.ej., manchas hipoplásicas, bordes incisales azulados, etc.) (**cuadros 20-2 y 20-3, fig. 20-16**).

CUADRO 20-1. CARACTERÍSTICAS DE LOS DIENTES ANTERIORES SEGÚN LOS GRUPOS ETARIOS

Dientes jóvenes	Dientes adultos	Dientes adultos mayores
Colores claros, valor alto (blanco)	Colores medios (amarillo/grises)	Visualización de dentina
Bordes incisales translúcidos	Bordes incisales rectos	Dentina esclerótica central
Insinuación de mamelones	Desaparición de mamelones	
Alta sensación de vitalidad	Pérdida de translucidez	
Incisivos centrales más largos	Incisivos centrales más cortos	Incisivos centrales cortos
Troneras incisales marcadas	Troneras incisales pequeñas	Troneras incisales mínimas o cerradas
Relación de contacto hacia gingival	Relación de contacto en zona media	Relación de contacto incisal
Relación ancho/largo: 60%	Relación ancho/largo: 75-80%	Relación ancho/largo: 100%



FIG. 20-12. A y B. Pequeñas porciones de composite polimerizado de distintas tonalidades colocadas en la pieza vecina a restaurar para una elección del color más acertada.

RELACIÓN DE CONTACTO Y ESPACIOS INTERPROXIMALES

La relación de contacto y los ángulos interincisales también son factores de importante consideración al momento de encarar una reconstrucción dentaria. Debemos reconocer la forma, el tamaño y la localización de la relación de contacto, ya que, alterándola, podemos modificar la apariencia visual.

Los puntos o superficies de contacto entre las piezas dentarias están localizados generalmente en el tercio oclusal de las paredes proximales, ligeramente hacia vestibular en relación con la fosa central de los molares y premolares, a excepción de los primeros y segundos molares superiores. En una vista frontal del sector anterior, los contactos están localizados en una posición que parece seguir de incisal hacia cervical y de los incisivos centrales superiores hacia los caninos. Si dibujamos una línea de contacto imaginaria entre los puntos de contacto anteriores, tendremos una curvatura que refuerza tanto la curvatura del contorno de los bordes incisales como la del labio inferior. La belleza de una sonrisa, gobernada por la progresión de los ángulos interincisales, se refuerza por el paralelismo formado entre la línea que une todos los puntos de contacto interincisales y aquella del labio inferior (**fig. 20-17**).



FIG. 20-13. Muestrario de colores ordenado según el valor (Chromascop®, Ivoclar Vivadent®).

En personas jóvenes, el punto de contacto se encuentra en el tercio incisal hacia vestibular y se ubica más hacia incisal a medida que se produce el desgaste de ese borde.

También debemos considerar que, al realizar cualquier tipo de modificación en la anatomía o estructura de los dientes, es fundamental tener en cuenta que la papila dentaria necesita un espacio, y es indispensable respetarlo. Esta conducta facilita la higiene de las caras proximales de las piezas dentarias y evita los signos y los síntomas de una inflamación crónica en la zona.

Otro problema común con el que tenemos que lidiar es la aparición de espacios negros entre dos piezas luego de ser restauradas, que causan gran desazón en nuestros pacientes. Una manera de prevenir ese problema es manejarnos con conocimientos como los vertidos por Tarnow, que nos dicen que las posibilidades de que una papila se regenere por completo cuando la distancia entre la cresta ósea y el punto de contacto es de 5 mm son del 98%. Cuando esta distancia se incrementa en 1 mm, las probabilidades bajan a la mitad. Esto nos permite manejar de alguna manera la altura de la papila simplemente cambiando la posición del punto de contacto o, en el peor de los casos, manejando las expectativas del paciente con anterioridad (véase **cap. 17**).

CONCLUSIONES

Intentamos mostrar algunos elementos de importancia, y que colaboran en el análisis de la o las piezas por restaurar, para comprender las necesidades de nuestro paciente, teniendo en cuenta siempre la oclusión y la salud gingival.

No existe una forma única de restaurar una sonrisa devolviéndole la estética perdida que sea aplicable a la totalidad de los casos clínicos, sino que son tantas como seres humanos hay.

Al realizar restauraciones estéticas, no solo debemos tener en cuenta los elementos descriptos, sino que debemos considerar al individuo con necesidades y particularidades que lo hacen único, y como tal lo debemos tratar.

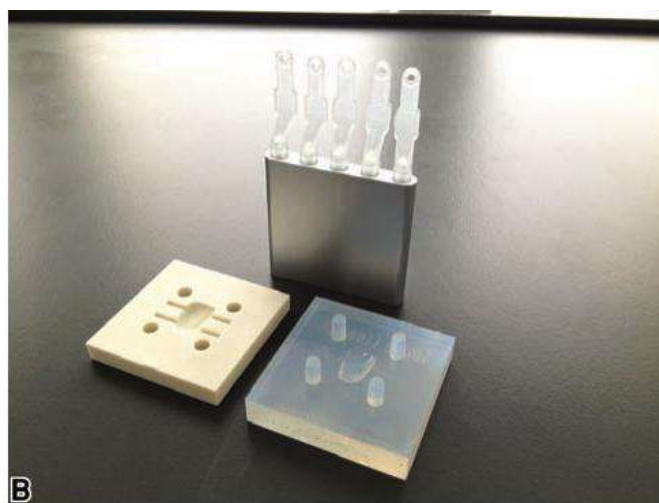
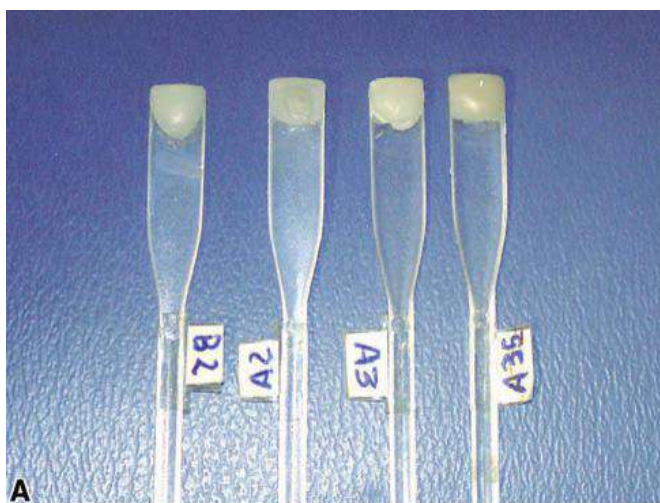


FIG. 20-14. A. Tabletas individuales con composite prepolimerizado para la selección del color personalizada acorde a los composites que se utilizan en cada consultorio. **B.** Sistema para fabricar muestras de composite personalizadas [®], de la firma Smile Line.

RECUADRO 20-6: HERRAMIENTAS DIGITALES PARA LA TOMA DEL COLOR

Sobre la base de lo subjetivo e inconstante de la elección del color por parte del operador, se han desarrollado espectrofotómetros, colorímetros digitales y sistemas de imágenes para evitar o minimizar esos errores. Estas son herramientas muy útiles para el análisis y toma del color, y para el control cualitativo de la reproducción del color. Pueden medir la totalidad de la superficie dentaria eliminando la influencia de la luz del ambiente y entregando un mapeo de color, o un color “promedio” de un área limitada (3-5 mm) de la pieza.

Estos instrumentos son ayudas muy útiles para el análisis del color de restauraciones directas e indirectas, comunicación con el laboratorio, reproducción y verificación del color. Cuando sea posible, se deben utilizar tanto el método de selección de color visual como el instrumental ya que se complementan el uno al otro, y ello daría un resultado estético predecible. Algunos de estos instrumentos son el Shade Pilot (Degudent), Vita Easyshade Advance 4.0 (Vident), ShadeVision System (X-Rite) y ShadeEye (Shofu) (**fig. 20-6-1. A y B**).



FIG.20-6-1. Colorímetros digitales. **A.** Vita Easyshade Advance[®] (Vita). **B.** Shadepilot[®] (Degudent).

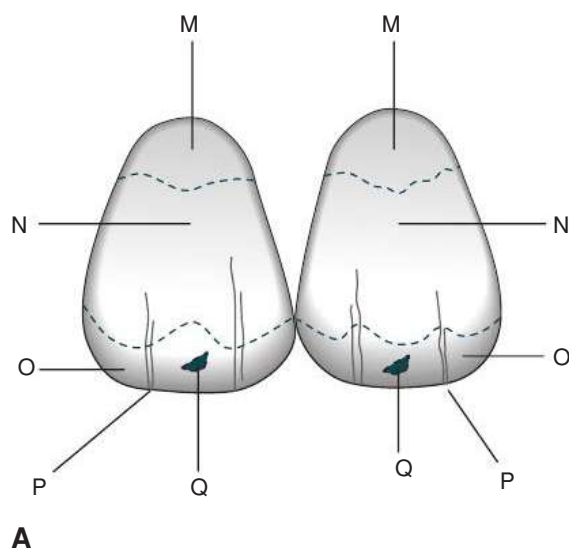


FIG. 20-15. A. Esquema de color. *M*, zona gingival que requiere un tono más intenso; *N*, zona media o cuerpo cuya tonalidad debe armonizar con el resto de la boca; *O*, borde incisal más grisáceo, para simular transparencia; *Q*, pigmentaciones específicas, color blanco o marrón; *P*, líneas verticales de color gris o marrón. **B.** Toma de color. **C.** Aplicación de tinte color marrón en una pieza 36 para caracterizar el composite con el esmalte periférico (nótese las manchas parduscas que posee).

CUADRO 20-2. USO DE TINTES DE ACUERDO CON SU INDICACIÓN CLÍNICA

Colores	Indicación
Blanco	• Simula el halo de opalescencia, hipocalcificación del esmalte • Simula grietas (en combinación con colores marrón o anaranjado) • Enmascara manchas amarillas • Aumenta el valor de cualquier otro color
Azul, gris, violeta	• Simula translucidez • Disminuye el valor de otros colores
Amarillo, amarillo-amarronado	• Aumenta el croma en la región cervical • Simula un estrechamiento de la corona (aplicado en proximal) • Enmascara manchas azul-grisáceas causadas por tetraciclinas y las manchas marrones de la misma causa (combinado con opacificador blanco)
Anaranjado-amarillento, ocre	• Simula un alargamiento de la corona (aplicado en proximal) • Aumenta el croma en la región cervical
Rosa, rojo	• Simula el matiz de la región gingival



FIG. 20-16. Tintes comerciales. **A.** Avío de Kolor Plus® (Kerr), compuesto por 9 tintes y 2 opacos. **B.** Tetric Color®, de Ivoclar Vivadent®.

CUADRO 20-3. OPACIFICADORES Y TINTES COMERCIALES

- Paint-On-Colors® (Coltène)
- Heliotint®; Tetric color® (Vivadent)
- Opaquers® (Bisco)
- Photo Clearfil Opaquer® (Kuraray)
- Creative Color® (Cosmedent)
- Effect Color® (Heraeus Kulzer)
- Kolor+Plus®; Opaker® (Kerr)
- Shade Modification Kit® (SDI)

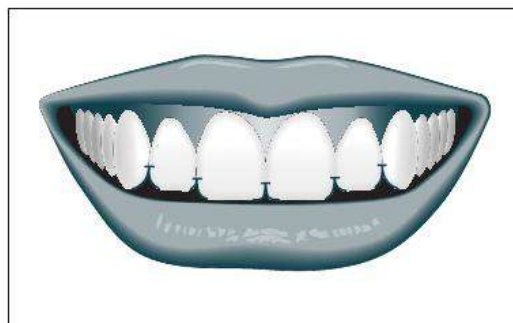


FIG. 20-17. La medida de los ángulos interincisales aumenta progresivamente, desplazándose desde los incisivos centrales a los caninos por la apicalización gradual de los puntos de contacto interdentales. La apariencia placentera de la sonrisa es reforzada por el paralelismo entre la línea que junta dichos puntos de contacto interdentales, la curva incisal y la curvatura del labio inferior.

RESUMEN CONCEPTUAL

- **El análisis de la sonrisa debe comenzar estudiando primero** la cara del paciente progresando hacia una evaluación de los dientes individuales, culminando con la selección del material restaurador.
- **El avance notable de los adhesivos a tejidos dentarios**, sumado al perfeccionamiento de los composites, permite modificar con facilidad la forma y la posición de los dientes, al cerrar diastemas, equilibrar asimetrías y transformar conoides y/o caninos en incisivos para obtener una sonrisa armónica y con alto grado de estética.
- **Equilibrio, simetría y proporción son los conceptos que determinarán la apariencia de la sonrisa.** La relación individual de los incisivos centrales entre la longitud y el ancho nunca debe superar el 80% de la longitud.
- **El contorno de los dientes suele acompañar al contorno de la cara.** Si analizamos la cara, vemos que podemos dividirla en tres grupos: cuadrada, triangular y ovoide.
- **La textura superficial de las caras vestibulares de las piezas dentarias** son las que descomponen y reflejan la luz en diferentes direcciones, lo cual dará naturalidad a la pieza dentaria y a la restauración, y participan directamente en la percepción del color.
- **Debemos conocer las características ópticas de la pieza a restaurar** (color, texturas, grado de translucidez, etc.), las cuales son muy variables, y cada una por separado afecta el resultado final de nuestro trabajo.
- **La selección del color es un proceso delicado.** Hay que considerar múltiples factores, tanto dentarios como de ambiente y del paciente, antes de tomar una decisión final.

BIBLIOGRAFÍA

- Ali Fayyad MA, Jamani KD, Agrabawi J. Geometric and mathematical proportions and their relations to maxillary anterior teeth. J Contemp Dent Pract 2006;7(5):62-70.
- Bhat V, Prasad DK, Sood S, Bhat A. Role of colors in prosthodontics: application of color science in restorative dentistry. Indian J Dent Res. 2011;22(6):804-9.

- Chalifaux PR. Practice made perfect. Perception esthetics: Factors that affect smile design. J Esthet Dent 1996;8(4):189-92.
- Chu SJ, Tarnow DP. Digital shade analysis and verification: a case report and discussion. Pract Proced Aesthet Dent 2001;13(2):12936; quiz 138.
- Chu SJ, Trushkowsky RD, Paravina RD. Dental color matching instruments and systems. Review of clinical and research aspects. J Dent. 2010; 38 Suppl 2:e2-16.

- Chu SJ. A biometric approach to predictable treatment of clinical crown discrepancies. *Pract Proced Aesthet Dent* 2007;19(7):401-7.
- Conceição EN y col. *Dentística – Saúde e Estética*. Porto Alegre, Brasil: Editora Artes Médicas Sul Ltda, 2000.
- Crispin BJ, Hewlett ER, Jo YH, Hobo S, Hornbrook DS. Bases prácticas de la odontología estética. Barcelona, España: Ed. Masson, 1998.
- Derbabian K, Marzola R, Donovan TE, Arcidiacono A. The science of communicating the art of esthetic dentistry. Part III: Precise shade communication. *J Esthet Rest Dent* 2001;13(3):154.
- Eves MG. Shade selection and value control. *J Dent Technol* 2000; 17(1):11-7.
- Fondriest J. Shade matching in restorative dentistry; The science and strategies. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2003;23:467-79
- Fradeani M. Rehabilitación estética en prostodoncia fija - Volumen 1: Análisis estético. Ed. Quintessence, 2006.
- Freedman G. Contemporary esthetic dentistry. Ed. Elsevier-Mosby, 2012.
- Goldstein R. Study of need for esthetics in dentistry. *J Prosthet Dent* 1969;21:589-98.
- Gomes VL, Goncalves LC, Do Prado CJ, et al. Correlation between facial measurements and the mesiodistal width of the maxillary anterior teeth. *J Esthet Restor Dent* 2006;18(4):196-205.
- Hasanreisoglu U, Berksun S, Aras K, et al. An analysis of maxillary anterior teeth: facial and dental proportions. *J Prosthet Dent* 2005; 94(6):530-8.
- Hee Sun Kim, Chung Moon Um. Color difference between resin composite and shades guides. *Quintessence Int* 1996;27(8):559-67.
- Heymann HO. The artistry of conservative esthetic dentistry. *J Am Dent Assoc* 1987; Special Issue: 14-E-23E.
- Kohen SG, De Franceschi C, Rodríguez GA. Color, estética y blanqueamiento integrados: Atlas de procedimientos y técnicas, 2007.
- Lombardi RE. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. *J Prosthet Dent* 1973;29:358.
- Magne P, Belser U. Restauraciones de porcelana adherida en los dientes anteriores. Ed. Quintessence, 2004.
- Manauta J, Salat A. Layers: Un atlas de estratificación de composites. Ed. Quintessence, 2013.
- Maravankin F. Capítulo 7: El color en odontología restauradora; en: Lanata E; Atlas de operatoria Dental. Ed. Alfaguara, 2008.
- Margeas RC. Keys to Success in creating esthetic class iv restorations. *JERD* 2010;22:66.
- Marzola R, Derbabian K, Donovan TE, Arcidiacono A. The science of communicating the art of esthetic dentistry. Part I: Patientdentist-patient communication. *J Esthet Dent* 2000;12(3):131-8.
- Mayekar SM. Shades of a color: Illusion or reality? *Dent Clin North Am* 2001;45(1):155-72, vii.
- McLaren EA, Culp L. Smile Analysis - The Photoshop Smile Design Technique: Part 1. *J Cosmetic Dent* 2013;29(1):94-108.
- Morley J, Eubank J. Macroesthetic elements of smile design. *J Amer Dent Assoc* 2001;132:39-45.
- Munsell AH. A color notation. Baltimore, MD: Munsell Color, 1975.
- Naini FB, Moss JP, Gill DS. The enigma of facial beauty: esthetics, proportions, deformity, and controversy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130(3):277-282.
- Paravina RD. Evaluation of a newly developed visual shade-matching apparatus. *Int J Prosthodont* 2002;15(6):528-34.
- Preston JD, Ward LC, Bobrick M. Light and lighting in dental office. *Dent Clin North Am*.
- Preston JD. The golden proportion revisited. *J Esthet Dent* 1993; 5(6):247-51.
- Qualtrough AJE, Burke FJT. A look at the dental esthetics. *Quintessence Int* 1994;25:7-14.
- Rosenstiel SE, Ward DH, Rashid RG. Dentists' preferences of anterior tooth proportion—a web-based study. *J Prosthodont* 2000;9(3):123-36.
- Rufenacht CR. Fundamentos de estética. Ed. Quintessence, 1990.
- Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol* 1992;63(12):995-6.
- Terry DA, et al. Anatomical form defines color: function, form, and aesthetics. *Pract Proced Aesthet Dent* 2002;14(1):59-67.

EVALUACIÓN DE RESTAURACIONES

FERNANDO MARAVANKIN

INTRODUCCIÓN

El juicio y la decisión de hacer son actividades intelectuales que forman parte del trabajo de quienes se desempeñan en las profesiones del área de salud. En ciertos casos la presencia de dolor simplifica la toma de una postura y el arribo a una fase de tratamiento, mientras que, en otros, algunos síntomas y signos pueden estar ausentes y dificultar la determinación con respecto a que si lo que es objeto de examen debe tratarse o no. Osborne (1998) menciona en un editorial referido a salud que muchas terapias tienen relación con la muerte. En la odontología, la muerte es la pérdida del diente, un verdadero problema; la pérdida de un diente no es forma de tratar la vida.

El estado de salud se condice con una amplia gama de situaciones que bordean lo patológico, y los profesionales del área deben estar lo suficientemente entrenados como para poder distinguir qué, cuándo y cómo deben llevarse adelante las incursiones preventivas o definir el momento de intervenir en forma conveniente. Hay oportunidades en que los odontólogos se enfrentan a decisiones que no son “blanco o negro”, sino que se encuentran en lo que puede llamarse “la zona gris”, y la posición que se asuma no brinda absolutas garantías de éxito. Malposiciones dentarias por falta de espacio para un correcto alineamiento o terceros molares impactados o gingivitis no causan por sí mismas dolor o sufrimiento; en estos casos se considera comprometido a futuro el estado de salud y la medida de tratamiento, una incursión preventiva.

Por supuesto, todas las decisiones de actuar no son beneficiosas y de su aplicación pueden surgir contratiempos no deseados. Tomando los ejemplos citados con anterioridad, puede arribarse a conflictos que van desde los trastornos oclusales con repercusiones en la articulación temporomandibular, las parestesias por lesiones en los nervios, hasta simplemente un posoperatorio

con dolor, inexistente en el momento de proponer, decidir y realizar la intervención.

Usualmente los odontólogos continúan trabajando aisladamente, a diferencia de los médicos, quienes se desempeñan sobre todo en organizaciones hospitalarias, en las cuales es habitual y hasta imprescindible interrelacionarse con todas las especialidades. Ese modo de trabajo casi ermitaño de la odontología no favorece la incorporación de tendencias o de tecnologías; las unidades académicas (escuelas de odontología, centros de investigación) y las fuentes de difusión (las mismas escuelas o centros, los congresos, las publicaciones) promueven asimismo situaciones bidireccionales. Por un lado, difunden los avances y lanzan los cambios y, por otro, muestran la gratificación instantánea que puede obtenerse a partir de la realización de restauraciones de excelencia. Ese tipo de mensaje, que se ha diseminado durante años, resta fuerza a las conductas de ínfimos niveles de invasión, como la observación, el sellado o la remineralización. Habiendo sido educado y entrenado un odontólogo como cirujano, no es admisible un comportamiento disímil.

En el otro extremo, la búsqueda por parte de la población de tratamientos restauradores de la estética es algo sumamente complejo de comprender cuando un considerable número de personas se somete en forma voluntaria a cirugías plásticas, riesgosas en algunos casos. Un estudio realizado por Reich (1982) muestra que, en el área dental, sobre pacientes sometidos a implantes oseointegrados, un 44% lo efectuaron para mejorar su autoconfianza y un 30% para mejorar su aspecto. En ortodoncia, muchos de los padres consideran que el tratamiento ortodóntico redundará en una mejoría estética, que facilitará la inserción social y la autoestima de sus hijos.

Davis y cols. (1998) comunican que, en un grupo de 17 pacientes insatisfechos por su apariencia dental y analizados psicológicamente mediante baterías de tests en forma previa,

posterior y a los seis meses del tratamiento, en comparación con un grupo de 27 pacientes sin conflictos con sus apariencias dentales y evaluados en los mismos períodos, mostraron diferencias significativas en los tests relacionados con la estima de sus cuerpos, lo que concluye que ciertos tratamientos estéticos en odontología tienen un efecto positivo en la autoestima.

Debido a esto, con frecuencia los pacientes comienzan tratamientos orientados exclusivamente a verse mejor, sin comprender que a lo largo del tiempo los materiales sufren degradaciones, las cuales los alejan del objetivo primario requerido, con la subsiguiente exposición a repeticiones. Estas redundarán en restauraciones mayores y en dientes mucho más frágiles.

EVALUACIÓN DE LAS RESTAURACIONES

La calificación cualitativa de las restauraciones ha sido siempre un territorio sumamente confuso por tratarse del resultado de un servicio profesional, aun cuando la calidad de este debiera ser mensurable. En otras áreas de servicios la calidad puede calificarse a través del análisis de las diferentes estaciones que ha debido atravesarse para arribar al final y su impacto sobre los usuarios a través de encuestas. En lo que nos ocupa, esto es altamente improbable de realizar pues, tratándose de un servicio no normatizado (es decir, un servicio realizado sobre una parte de una persona, con características únicas y como producto de un análisis de factores individuales), se torna difícil la tarea de recoger información estandarizada de la génesis de este. En cuanto a los resultados, los clientes, en este caso denominados “pacientes”, no tienen la formación requerida para evaluar en profundidad la calidad del servicio prestado más allá de posiciones como la forma en que han sido tratados, la presencia de dolor luego de la práctica o su satisfacción personal con el resultado obtenido.

Durante su formación académica, los alumnos son estimulados en forma permanente para obtener la excelencia en cada una de las fases de tratamiento; las restauraciones no están lejos de esto, y es probable que cada uno de los millones de odontólogos que se desempeñan hoy en día en el mundo, aun los docentes y los catedráticos, no tengan bien en claro cuál es la excelencia de una restauración, sino que cada uno de sus trabajos es una muestra más en la búsqueda del ideal (Boyd, 1989). Es altamente probable que, al tratar una restauración realizada por otro médico clínico o tal vez por él mismo, un odontólogo se enfrente a ese intento de lograr el ideal, a lo que se suma la inexorable huella del paso del tiempo. El diente restaurado que está frente a sus ojos ya no es lo que se suponía que debía ser de acuerdo con el concepto de “ideal” que cada uno tuviera, y es así como a menudo las restauraciones son reemplazadas no solo por fallas comprobables, sino llanamente por no adaptarse a una imagen idealizada. Es probable que las mismas dificultades que se presentan al observar un surco con un cambio de color y de pronóstico dudoso se presenten al enfrentar un diente portador de una restauración realizada tiempo atrás.

Otro aspecto remarcable lo constituye el hecho de que los resultados de las experiencias clínicas, en las que la selección de pacientes es cuidadosa o responde a determinados requisitos,

los operadores están entrenados y generalmente integran el *staff* de un servicio especializado (o son docentes universitarios experimentados) y las técnicas de preparación y restauración son académicamente ejecutadas, difícilmente se puedan correlacionar con la práctica diaria de un odontólogo general, que muchas veces no dispone siquiera del tiempo para realizar la tarea.

En el Segundo Foro Nacional de la Asociación Civil Argentina de Auditoría Odontológica Martos (1997), se remite al diccionario de la Real Academia Española para definir la calidad como “conjunto de cualidades que constituye la manera de ser de una persona o cosa”. En el mismo Foro, Anzaldi (1997) resume la definición de la OMS acerca de la calidad de la asistencia sanitaria como el “logro de la seguridad en la calidad de las prestaciones brindadas con el mínimo de riesgo y la máxima satisfacción del paciente”.

Siendo la calidad una cualidad de un objeto o servicio, pueden adjudicársele varias acepciones como “grado de excelencia o superioridad”, “totalidad de funciones del producto o servicio que satisfacen necesidades específicas”, “aptitud para el uso, ausencia de defectos, imperfecciones,” etc. (Lombardo, 2001).

Existe hoy una tendencia a la llamada *calidad total, o bien cero defecto, en la que también se ponderan situaciones como el costo* del servicio; de acuerdo con esta modalidad, la eliminación de un defecto (caries u otra alteración) es tanto más rápida y económica cuanto más próximo se está del momento en que se ha detectado.

En odontología restauradora esto presume la contemplación de los costos de generación de la fase diagnóstica, la operacional propiamente dicha y la de control mediato e inmediato. La eficiencia del servicio puede evaluarse como de cero defecto en tanto y en cuanto no necesite repetirse por razones inherentes tanto a la línea de generación del servicio como a su mantenimiento por parte del usuario.

Pueden establecerse un mínimo de requisitos para que el producto terminado sea considerado aceptable. Los odontólogos conocen estos requerimientos, aun cuando no los identifiquen como tales. Estos son:

- Estado de superficie de la restauración.
- Forma anatómica y oclusión.
- Integridad marginal.
- Color.

DURACIÓN O LONGEVIDAD DE LAS RESTAURACIONES

Ante la pregunta de cuánto dura una restauración, no puede darse una respuesta categórica, siendo como es la odontología una rama de las ciencias médicas y que su predictibilidad se ve altamente influida por variables que escapan al control de los actores. En forma pragmática se puede suponer que el tiempo de duración de una restauración es el intervalo transcurrido desde el momento de su confección hasta que se produce la falla (Macchi, 2001). Uno de los motivos por los que una restauración puede fallar o fracasar es la presencia de caries, cuyo principal problema de diagnóstico en estos dientes es que la lesión en las paredes es muy difícil de detectar hasta tanto el color de los tejidos dentarios

esté francamente alterado o se produzca una fractura del diente o que la restauración deje una cavidad (Kidd, 1989).



Esto, que descrito presupone una relativa sencillez, en el momento de evaluar una restauración, adquiere cierto compromiso ético debido a que la valoración que lleva a juzgar como fallida una restauración involucra los mismos riesgos que la decisión de realizarla.

Una decisión inoportuna puede derivar en consecuencias mayores para la salud del paciente. Cuestiones relacionadas con el costo y financiamiento de los servicios que de ello emerjan deben también considerarse, ya sea que estén a cargo del paciente o que deban ser abonados por terceros (organismos de financiamiento gubernamentales, seguridad social o servicios privados organizados empresarialmente) (Bello, 2001).

Siguiendo a Mjör, puede aseverarse que el costo de las restauraciones odontológicas se fundamenta en dos factores: el costo del tiempo de inserción que contempla el tiempo que lleva construir la restauración/el material/el equipamiento/el laboratorio y la amortización del consultorio (costo inicial) y el tiempo que la restauración permanece en funciones (longevidad).

Tomando como 1× el costo de una restauración de amalgama que ocupa una superficie, la misma restauración realizada en resinas compuestas cuesta 1,5×, y es de 6,3× el costo de una incrustación. Si la comparación se realiza considerando restauraciones compuestas o complejas, la relación se ubica en 1:1,8× y 1:6,3×, respectivamente.

En la Argentina, tomando como referencia los valores promedio que asignan las organizaciones de medicina prepaga a las mismas prácticas, las proporciones serían, considerando la amalgama como 1×, 1:1,3 para las resinas y 1:7,2 para las restauraciones rígidas. Desde hace años la odontología ha confiado en que las restauraciones rígidas tienen una supervivencia mayor que las restauraciones plásticas. Entre las restauraciones rígidas, las realizadas con metales nobles tienen un comportamiento superior al de las confeccionadas con metales no nobles; mientras que las cerámicas permanecerán prestando servicio por más tiempo si son de baja fusión y se encuentran fijadas mediante protocolos adhesivos al diente. En la literatura dental esto puede verificarse en una gran cantidad de publicaciones (Mjör, 1992).

Entre las restauraciones plásticas, la amalgama, con más de ciento treinta años de servicio a la profesión odontológica, es uno de los materiales más estudiados y del que mayor información se tiene. Roulet (1997), considerando los beneficios y desventajas de las alternativas restauradoras con materiales estéticos para reemplazar a las amalgamas, manifiesta que, si bien los estudios de longevidad de estas muestran más de veinte años de servicio con una tasa de que oscila entre el 0,3 y el 6,9%, los composites posteriores, que se encuentran aproximadamente en el mismo rango (0,5-6,6%), tienen una supervivencia menor, que ronda como máximo los 10 años y demandan procedimientos más complejos y mayor tiempo en su construcción. Si se consideran las incrustaciones estéticas con el mismo objetivo, la longevidad

desciende a un promedio de seis años, con una tasa de fracasos o restauraciones fallidas ligeramente menor (0,6-5%) y con un costo considerablemente más elevado.

Las resinas, los compómeros, los ionómeros y los giómeros, así como las técnicas mínimamente invasivas o las nuevas técnicas de restauraciones atraumáticas (ART) (Phatumvanit y cols., 1996; Frencken y cols., 1998), cuentan en su haber con tiempos de supervivencia y servicio variables más que por su corto tiempo de presencia en el arsenal restaurador, en comparación con las amalgamas, por el constante cambio de la formulación de los productos. Es posible que, en el momento en que se publiquen los resultados de evaluación a distancia de restauraciones con ciertos materiales la marca comercial ya no exista disponible como tal. Podríamos llamar a esta constante evolución y reformulación de estos “nuevos materiales restauradores”, y la modificación consiguiente de sus técnicas de aplicación determinan que gran cantidad de estudios longitudinales con aquellos solo sean suficientes para brindar una idea sobre el genérico (**cuadro 21-1**).



En el momento de concluir una restauración, el mismo actor es capaz de calificar su producto de acuerdo con estos parámetros y, en algunas situaciones, llegar a predecir con aproximación el tiempo que prestará servicio al usuario.

El traslado de los requisitos o parámetros iniciales, aplicándolos a restauraciones ya confeccionadas, puede establecer algún tipo de normas para la evaluación, aun cuando el evaluador no cuente con los fundamentos diagnósticos que condujeron a realizar el tratamiento, como sucede en la práctica cotidiana.

FORMAS Y MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Como se ha mencionado, el hecho de que las restauraciones odontológicas sean producto de un servicio realizado por seres humanos, sobre seres humanos y categorizadas por seres humanos las transforma en objetos altísimamente complejos de evaluar.

Esta cadena de individuos puede dar lugar a varios puntos de dispersión; algunos se hallarán en el primer eslabón: es el caso del profesional que ha llevado adelante la restauración y que por diversas razones puede haber omitido o ignorado determinados índices que redundarían en un mejor servicio de la práctica. Luego puede darse la circunstancia en la que, si bien el efector ha cumplido de manera satisfactoria con lo concerniente a su intervención, es el segundo individuo, el paciente, quien no ha observado las recomendaciones profesionales orientadas hacia el mantenimiento de la restauración. Finalmente, es posible encontrarse con un tercer nivel de interpretación, el del evaluador (que usualmente no cuenta), como se ha referido en forma oportuna, con los datos que condujeron a la decisión primaria de restaurar y que, aun cuando se encuentre frente al estado actual del conjunto diente/restauración, carece de

CUADRO 21-1. VALORES MÍNIMOS Y MÁXIMOS DE DURACIÓN (RANGO, %) Y PROMEDIOS DE VALORES ANUALES DE FALLAS (%) EN UN ESTUDIO DE LITERATURA RELEVANTE, SUBDIVIDIDO POR ESTUDIOS LONGITUDINALES Y CRUZADOS (*).

	Promedio de falla anual (%)			
	Todos	Todos	Estudios longitudinales	Estudios cruzados
Tipo de restauración	(rango)	(rango)	(promedio)	(promedio)
RESTAURACIONES CON AMALGAMA	0-7	3,3	1,1	3,7
COMPOSITES POSTERIORES DIRECTOS	0-9	2,2	2,1	3,3
RESTAURACIONES CON IONÓMEROS	1,4-14,4	7,7	7,7	-
INLAY/ONLAY DE COMPOSITES	0-11,8	2,0	2,3	0,6
INLAY/ONLAY DE CERÁMICA	0-7,5	1,6	1,3	3,2
INLAY/ONLAY DE CAD-CAM	0-4,4	1,1	1,1	-
INLAY/ONLAY DE ORO	0-5,9	1,2	1,0	1,3

(*) aun cuando es problemático comparar directamente diferentes estudios de diferentes autores y considerando todas las limitaciones, puede observarse una tendencia. [Tomado de Hickel y Manhart, J Adhesive Dent; (3)1:46]

información vital para poder realizar un juicio de valor, ya que es relativamente simple establecer los parámetros extremos (inaceptable-perfecto), pero es una tarea muy ardua el decidir estadios intermedios orientados hacia la construcción de índices de supervivencia de restauraciones.

Los diseños experimentales no siempre son consistentes y en algunas oportunidades dejan traslucir la intencionalidad en procura de demostrar una determinada tendencia o particularidad. Hofer y Lutz (2002) muestran la dificultad que existe en el momento de interpretar los resultados de ensayos clínicos que no tienen premisas sólidas o estándares objetivos, ya que, sobre 45 estudios clínicos a largo plazo, ninguno mostró una calidad de reproducción satisfactoria en el área del diseño correspondiente a materiales y a métodos.

Criterios de evaluación (Galante, Spais, 1988)

Las investigaciones clínicas que analizan el comportamiento de las restauraciones tienen por objeto evaluar comparativamente las distintas composiciones, los sistemas de aleaciones y las técnicas restauradoras.

Estas investigaciones se encuadran dentro de ciertos principios para responder a las exigencias de la investigación científica moderna. **Uno de estos principios señala la importancia de la relación paciente-operador-evaluador**, así como también la determinación de materiales y técnicas por emplear.

Paciente-operador-evaluador

Los pacientes deben constituir una muestra de la población en general, que considere los siguientes factores: nivel socioeconómico, hábitos higiénicos y alimentarios, nivel educativo y cultural, posibilidad de respuesta a las citas para control, etcétera.

Además de conformar un número estadísticamente representativo, debe permitir la aplicación a un mismo paciente de todas las variables en estudio.

Los profesionales operadores deben ser entrenados para uniformar las conductas requeridas para las distintas situaciones clínicas y para lograr el mejor rendimiento de las técnicas y de los materiales empleados.

De la misma manera, quienes evalúan las restauraciones deben seguir criterios con los parámetros comparativos preestablecidos. Por ejemplo, algunos de los aspectos más importantes de las restauraciones de amalgama son la fractura de la restauración, la integridad marginal, la textura superficial (corrosión), el mantenimiento de la forma (pérdida de contacto proximal u oclusal), la recidiva de caries, el cambio de color de los tejidos subyacentes, etc., que deben seleccionarse en forma previa para su evaluación.

Materiales

El conocimiento de los materiales que se utilizan, preestablecidas todas sus propiedades, permitirá determinar diferencias significativas en el resultado clínico o no.

Técnicas

La uniformidad de las técnicas utilizadas, previa elección de la correspondiente a cada material, permitirá destacar sus propiedades óptimas.

Sistemas de evaluación

Numerosos sistemas de evaluación, sean directos o indirectos, se han desarrollado para determinar el grado de éxito o fracaso de una restauración de amalgama.

Tanto en el sistema de evaluación directo como en el indirecto, los materiales restauradores pueden clasificarse en categorías diferentes comparándolos con un juego estandarizado. De esta manera es posible agrupar desde el punto de vista cualitativo las que presentan características semejantes relativas al desempeño clínico.

Sistema directo: pueden clasificarse en cuatro grupos o categorías: muy bueno, bueno, regular y malo.

Sistemas indirectos: son más recientes; aportan un mayor potencial de selectividad y posibilitan una mejor determinación. Se establecen 10 categorías.

Una segunda clasificación consiste en ordenar las restauraciones de la mejor a la peor en una misma boca (*clinical ranking*), lo que se denomina “escala lineal de posiciones”; se limita a seis el número de restauraciones evaluables en cada paciente. También permite elaborar la clasificación general de toda una evaluación (*total ranking*) (**cuadro 21-2**).

Métodos de evaluación

Al realizar una evaluación clínica, se consideran todos los factores que, por los medios clínicos y las técnicas especializadas, permiten observar los cambios que sufren las piezas dentarias tratadas para obtener resultados demostrables estadísticamente.

A partir de este concepto se han ideado técnicas que permiten conocer diversos aspectos de las modificaciones que sufre una restauración en el medio bucal y a través del tiempo.

Se han desarrollado diversos métodos para evaluar la integridad marginal como característica predominante para determinar el éxito o el fracaso en las restauraciones.

El sistema directo emplea el método visual; Cvar y Ryge, del Departamento de Salud Pública de San Francisco (Estados Unidos), elaboraron un protocolo para poder analizar y juzgar distintas características de las restauraciones mediante un sistema directo de decisión bipolar (Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos).

Utilizando solo espejos sin aumento y explorador, estos autores observan por visión directa y clasifican las restauraciones en cuatro categorías, que denominan según las palabras del Código Internacional de Aeronáutica Civil, adoptado por la Convención de Ginebra: A: Alfa, sin fractura marginal; B: Bravo, con fractura marginal; C: Charlie, con fractura marginal que llega a dentina, y D: Delta, fractura parcial o pérdida total de la restauración.

Estos mismos rangos han sido actualizados por la CDA (*California Dental Association*), que los reemplaza por R (Romeo), S (Sierra), T (tango) y V (Víctor), respectivamente (**cuadro 21-3**).

CUADRO 21-2. SISTEMAS DE EVALUACIÓN

Sistemas	Directo	Visual	Métodos
	Indirecto	Fotográfico Modelos Réplicas	
Clasificación	Categorías (clinical ranking)		
	Escala lineal (clinical ranking)		

CUADRO 21-3. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LAS RESTAURACIONES DE LA CDA (CALIFORNIA DENTAL ASSOCIATION)

Rating	Descripción operativa
Satisfactorio	
Rango de excelencia Código R (Romeo)	La restauración es de calidad satisfactoria y se espera que proteja el diente y los tejidos circundantes
Rango de aceptabilidad Código S (Sierra)	La restauración es de calidad aceptable, pero exhibe una o más características que la desvían de la condición ideal
Inaceptable	
Reemplazo o corrección por prevención Código T (Tango)	La restauración no es de calidad aceptable. Es probable que en el futuro ocurra algún tipo de daño en el diente o en los tejidos que lo rodean.
Situación de reemplazo inmediato Código V (Víctor)	La restauración no es de calidad aceptable. El daño al diente o los tejidos circundantes se encuentra en progreso o establecido.

Tomado y modificado de Anusavice (1989).

A y B (R y S) se consideran aceptables, no así C y D (T y V), que deben reemplazarse; C (T), por razones preventivas y D (V), por producir daños a los tejidos subyacentes. Este método permite no solo evaluar las restauraciones, sino también determinar el criterio a seguir según la gravedad y urgencia del caso.

Mediante el empleo del método visual se pueden clasificar cualitativamente las amalgamas de la mejor a la peor, en orden numérico; escala lineal de posiciones.

Los inconvenientes más frecuentes que presenta el método visual son la repetición de citas (varios profesionales efectúan el examen clínico en forma independiente y si las conclusiones a las que arriban los evaluadores no fueran coincidentes, todo el proceso se debe repetir en un plazo perentorio); la imposibilidad de archivar la información (observación) para ser comparada con el tiempo; la limitación de categorías y la dificultad de utilizar pruebas estadísticas para analizar los resultados.

En el sistema indirecto se emplean los métodos fotográficos, de los modelos y de las réplicas.

Método fotográfico: se basa en la toma de fotografías de las restauraciones y en la realización de copias en blanco y negro. Este método permite la clasificación por categorías comparándolas con un juego de fotografías estandarizado, que presenta distintos grados de alteración marginal y, además, el ordenamiento en escala lineal.

En este método desaparece la limitación del número de restauraciones (seis) en un mismo paciente, ya que la facilidad de comparación es mayor y posee las siguientes ventajas: 1) permite el archivo para continuidad de estudios a largo plazo, 2) permite el intercambio de opiniones entre los evaluadores (sin la presencia del paciente) ante discrepancias en aquellas, 3) permite la ampliación de copias, que facilita el examen y su evaluación más precisa.

Entre los inconvenientes de ese método surgen la necesidad de equipo apropiado y del tiempo para las tomas de fotografías, y su elaboración y evaluación posterior. Como ventaja adicional permite el empleo de pruebas estadísticas más exigentes que posibilitan mayor exactitud en la información, como en el método estereofotogramétrico.

Método de los modelos: se evalúan las restauraciones mediante impresiones en el material elástico y la obtención de modelos. Por observación visual directa de los modelos de yeso y su comparación con un juego estandarizado que muestra un incremento de deterioro marginal de 100 en 100 micrones se realiza la categorización (Taylor y cols., 1984).

La evaluación de los modelos es más exacta que la evaluación clínica directa porque la repetición de esta no mejora los resultados, ni aun con el entrenamiento previo, la experiencia clínica de los evaluadores.

Método de las réplicas: otro método muy útil para detectar el grado de fractura marginal es el que emplea la técnica de réplica (Jorgensen y cols., 1979). El método consiste en la toma de una impresión con un material elástico y la obtención del positivo mediante una resina epóxica (Stycast 1266, de Emerson y Cummings; Epoxy Die Material, de Dentsply International Inc.; o Araldit CW 2215 – Ciba Geigy). Esta réplica se baña en oro y se

observa en el microscopio electrónico de barrido con aumentos por debajo de 1.000×. Este método permite estudiar in vivo la morfología de la superficie de la amalgama. La modificación de esta técnica por Marker y cols. (1984) permite observar in vitro la corrosión superficial de la amalgama a los 2.000×, y es posible ver en la réplica partículas de Cu_6Sn_5 identificables a los 5.000×. Esta técnica permite además su extensión para el estudio de los cambios fisicoquímicos de la superficie de los materiales de restauración.

Las formas y métodos de recolección de datos constituyen la fase del estudio clínico en el que se recogen indicadores de rendimiento (a ojo desnudo, por inspección táctil, por fotografías o a través de impresiones y modelos observados con instrumentos de magnificación), en el intento de categorizar las diferentes características para luego analizar los resultados mediante algún método de análisis estadístico y establecer conclusiones orientadas a comprender el comportamiento clínico en ciertas condiciones, de determinadas conductas, técnicas restauradoras, materiales dentales y/o sus oportunidades de uso.

El sistema de evaluación de calidad empleado por la Asociación Dental de California, desarrollado por Gunar Ryge (1980) se emplea en forma casi universal para establecer criterios preventivos o restauradores y es útil incluso como método de autoevaluación. Al estar desarrollado fundamentalmente sobre restauraciones de amalgamas, algunos estudios lo toman como punto de partida, para luego incorporar modificaciones de acuerdo con las necesidades, ampliando el área de interés por la línea de investigación que se encuentre en desarrollo (**cuadros 21-3 y 21-4**).

EVALUACIÓN Y PERFORMANCE CLÍNICA DE LAS RESTAURACIONES

Restauraciones directas en dientes anteriores

Los dientes del sector anterior se han visto altamente beneficiados por las técnicas y los materiales que fundamentan su aplicación en la adhesión a los tejidos dentarios (**figs. 21-1 a 21-5**).

Hasta su aparición y actual desarrollo, gran número de defectos de forma o color (enanismo, conoidismo, fluorosis, pigmentaciones por tetraciclinas, amelogenénesis o dentinogenénesis imperfectas, porfiria) o cualquier lesión medianamente compleja terminaba, de manera irremediable, en un gran sacrificio de tejido para que el problema pudiese resolverse recomponiendo la resistencia o la estética perdida.

Las resinas compuestas, en un principio, el desarrollo de los ionómeros y su modificación por la incorporación de resinas o, más recientemente, los compómeros han permitido restaurar estos dientes sin el gran sacrificio de tejidos sanos que proponía la odontología convencional.

No obstante este avance, los materiales distan de ser ideales ya que el promedio de longevidad de una restauración de resina compuesta de clase III es de 7 años y las de clase V, de cerca de 5 años.

CUADRO 21-4. CRITERIOS DE RYGE (MÉTODOS DIRECTOS) Y CRITERIOS CLÍNICOS PARA RESINAS ERIKSEN (MÉTODOS INDIRECTOS)

Métodos directos (Ryge)							Métodos indirectos (Eriksen)		
ADAPTACIÓN MARGINAL	A	No penetra la sonda					ADAPTACIÓN MARGINAL	SEM en réplica sobre modelos	
	B	No hay dentina expuesta						Análisis por fotografías	
	C	Sin fracturas o pérdidas						Explorador + guías metálicas	
	D	Fracturas o pérdidas							
FORMA ANATÓMICA	A	Sin fallas en la forma	Satisfactorio	R			FORMA ANATÓMICA	Desgaste oclusal	Impresiones
	B	Con fallas sin exposición		S	SUCO	Ligeramente infracontorneada		Rugosidad superficial	Perfilometría sobre modelos
					SOC	Contorno oclusal no continuo			
					SOH	Altura oclusal reducida localmente			
					SMR	Rebordes marginales infracontorneados			
					SCO	Contactos ligeramente abiertos			
					SFA	Aplanamiento bucal			
					SLG	Aplanamiento lingual			
					SPX	Contorno cervical interproximal infracontorneado			
	SOCO	Restauración ligeramente sobrecontorneada pasible de ser remodelada							
	C	Con dentina o base expuesta	T	TUCO	Restauración infracontorneada				
				TDE	Dentina o base expuesta				
				TOC	Oclusión afectada				
				TCO	Contactos ausentes				
				TPX	Infracontorneado cervical con daños				
				TOCO	Restauración sobrecontorneada				
				TOV	restauración ausente				

(Continúa)

CUADRO 21-4 (cont.)

Métodos directos (Ryge)							Métodos indirectos (Eriksen)		
				V	VMIS	Restauración perdida			
					VTO	Oclusión traumática			
					VPN	Dolor en diente o tejidos adyacentes por causa de la restauración			
CARIES	A	Sin caries					CARIES	Rx (si el material lo permite)	
	B	Con caries							
COLOR	H	Restauración metálica					COLOR	Fotografías	
	O	Restauración estética							
	A	Restauración estética sin desarmonías							
	B	Desarmonía aceptable	Datisfactorio	R			DECOLORAC. MARGINAL	Fotografías	
	C	Desarmonía inaceptable	No satisfactorio	S	SRO	Ligeramente rugoso (puede recuperarse)			
					SMM	Desarmonía de color dentro del rango del diente			
				T	TPIT	Superficie fuertemente rugosa (irrecuperable)			
					TMM	Desarmonía de color fuera del rango del diente			
				V	VSF	Superficie fracturada			
VFK					Superficie descamada				
VUN	Estéticamente inaceptable								



FIG. 21-1. **A.** Caries en 1.1 y 2.1. **B.** Restauración con composites híbridos y sistemas adhesivos. **C.** Control a 10 años.

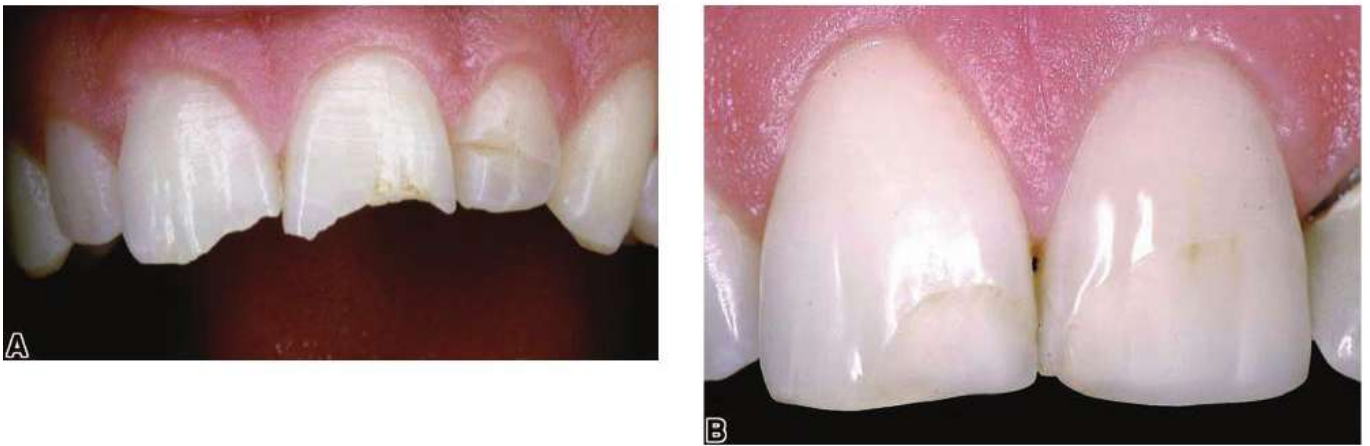


FIG. 21-2. **A.** Fractura por traumatismo de 1.1, 2.1 y 2.2. En el momento de seleccionar una resina compuesta que deberá someterse a una exigencia mecánica y al mismo tiempo cumplir con una exigencia estética aceptable, las resinas híbridas universales son una excelente alternativa. Aun cuando su rendimiento estético no sea de alto cumplimiento, su contenido cerámico y su tamaño promedio de partículas permiten un rendimiento clínico superior. **B.** Posoperatorio a 11 años.



FIG. 21-3. El tipo de relleno, el porcentaje de este, la formulación y la manipulación determinan en ocasiones que muchas resinas se comporten en ciertas condiciones mejor aun que los dientes, al no permitir que se adhieran pigmentos exógenos (**A**) o si algunos de sus componentes no son estables, envejecer cromáticamente de forma dispar con el diente (**B**).



FIG. 21-4. Los ionómeros vítreos convencionales, de fraguado químico, no tienen un gran desempeño estético, pero no puede dudarse de su capacidad de adhesión química ni de su capacidad para el control del entorno de la restauración por su liberación de flúor. Vista posoperatoria de restauraciones a 12 años de instaladas. Puede apreciarse la cantidad de fisuras internas de la masa restauradora y la pérdida de partes de ésta.

McCoy y cols. (1998), en una experiencia clínica que incluyó la aplicación de tres marcas de resinas compuestas y sus correspondientes sistemas adhesivos en lesiones de clase V, a las que no se les practicó ningún tipo de retención mecánica; confeccionaron 126 restauraciones en 69 pacientes, y al cabo de tres años no registraron diferencias significativas en los desempeños clínicos de tres marcas de resinas, para concluir que, de acuerdo con la tasa de supervivencia (69 a 85%), cabría esperar un tiempo de supervivencia de 7 a 10 años en el caso de este tipo de restauraciones.

Tyas (1998) informa sobre el desempeño clínico de los compómeros sobre 41 lesiones gingivales que no recibieron acondicionamiento ácido y menciona que al cabo de un año se produjo

la pérdida de una restauración y otras ocho se encontraban con defectos marginales por alteración del color.

Los fracasos no deben imputarse al circuito de actores por el proceso en sí. Hay oportunidades en las cuales algunos de los instrumentos empleados son causa de alguna falla sin que el efector esté advertido. Este es el caso de las unidades de polimerización por luz halógena. Miyazaki y cols. (1998) comunicaron, en un estudio realizado en Tokio sobre 105 consultorios privados, que la intensidad de las unidades de polimerización empleadas fue inferior a la requerida para un óptimo curado de los materiales fotoactivados. Los problemas se identificaron en sus partes constitutivas, fibras ópticas o guías de luz, filtros o bulbos halógenos.

Brackett y cols. (1999) informaron el resultado del comportamiento a un año de restauraciones de lesiones no cariosas del tercio cervical realizadas con una resina modificada por poliácidos (compómero) y un ionómero vítreo modificado por resinas. La experiencia se desarrolló sobre 31 pacientes a los cuales se les colocaron 34 pares de restauraciones. La evaluación, llevada adelante de acuerdo con los criterios de Ryge modificados, condujo a una evaluación inicial de Alfa durante el control realizado a los 6 meses, para caer luego de un año a una calificación de Charlie, tanto por su retención como por la existencia de caries secundarias, aun cuando el ionómero modificado tuvo un comportamiento mejor. Desde un punto de vista crítico, este estudio permite verificar que, transferida a situaciones clínicas cotidianas, la decisión de restaurar debe analizarse seriamente ya que se ha demostrado que, a partir de situaciones en las que no existía infección, la decisión de restaurar llevada adelante por los autores derivó en un corto período en un franco deterioro del equilibrio del ecosistema; potencialmente por la instalación de las restauraciones, aun cuando los materiales empleados preconizan la liberación de flúor.

Van Dijken (2001) se refiere a un estudio longitudinal en un grupo de 50 pacientes, en quienes se realizaron 154 restaura-



FIG. 21-5. Lesiones gingivales por caries en 1.1 y 1.2. Vista preoperatoria (A). A título experimental, se decide realizar restauraciones con ionómeros modificados por resinas en un diente y resinas compuestas en otro. Imagen correspondiente a la preparación dentaria (B) y al posoperatorio inmediato.

(Continúa)

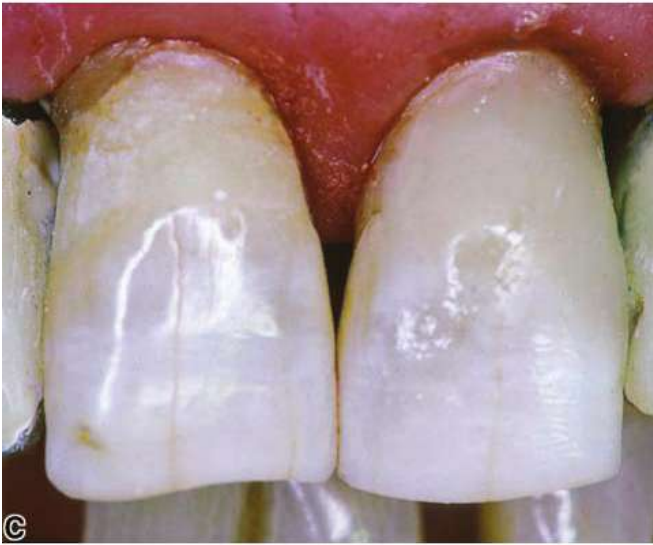


FIG. 21-5 (cont.). (C). Se realizaron controles iniciales a las dos semanas, al mes, a los seis meses y luego anuales. La imagen final **(D)** corresponde al control de los seis años, donde se verifica la pérdida de la restauración de ionómero modificado por resina compuesta junto a un proceso de caries proximal. La restauración de resina compuesta, por su parte, exhibe signos de degradación marginal y de superficie.

ciones de clase III amplias, empleando tres materiales diferentes (resinas compuestas, resinas modificadas por poliácidos y ionómeros vítreos modificados por resinas). Durante seis años las restauraciones se controlaron con frecuencia anual y según los criterios de Ryge.

De las 141 restauraciones evaluadas en el sexto año, 16 fueron inaceptables y debieron reemplazarse 7 (2 fracturas, 3 caries recurrentes, 2 por color inaceptable), en tanto las otras 9 tenían discrepancia de color, pero los pacientes prefirieron no cambiarlas. Si bien no existieron grandes diferencias entre los materiales evaluados, las resinas mostraron tener mayor estabilidad de color; los ionómeros, la mayor rugosidad superficial; y 10 de las restauraciones evidenciaron fracturas en el área incisal relacionada con la restauración. La sensibilidad posoperatoria se mantuvo ausente en todos los casos.

Restauraciones directas en dientes posteriores

Amalgamas (figs. 21-6 a 21-11)

Son las restauraciones con mayor historia, que se remonta a su introducción en 1819. Desde entonces su empleo ha sido controvertido (Eley, 1997a, 1997b), y pese a ello son las más ampliamente usadas.

Una vez más es probable que sean las amalgamas las que hayan marcado un estándar. De la misma manera en que durante años han servido a la profesión dental para restaurar con limitaciones, por cierto, las piezas dentarias del sector posterior afectadas por lesiones infecciosas, a la hora de evaluar restauraciones, por su constitución prácticamente uniforme y el tiempo de uso transcurrido, han tenido un comportamiento más o menos constante



FIG. 21-6. A y B. Restauración con amalgama dental en 4.6. De la inspección clínico-radiográfica no surge la necesidad de un reemplazo, aun cuando la forma anatómica y estado de los márgenes no son satisfactorios. La oportuna remodelación de las características superficiales de la restauración la dejan en condiciones de continuar prestando un excelente servicio.



FIG. 21-7. Diente 2.6 restaurado con una amalgama compleja de 7 años de preexistencia que presenta caries mesial. Una cavidad moderna, al actuar sinérgicamente con las novedosas aleaciones, permite restaurar de manera simple el molar que de otra manera debería haberse preparado para una restauración indirecta.

que ha servido para orientar, clasificar y ordenar la forma de evaluarlas (Mahler, Marantz; 1980).

Los diseños cavitarios, la terminación de paredes y ángulos cavos superficiales con una correcta angulación son detalles clave para un adecuado rendimiento clínico de estas restauraciones (Stratis, Bryant; 1998), de la misma manera que una correcta selección y manipulación del tipo de amalgama (Osborne, Philips y cols., 1976).



La amalgama muestra excelente longevidad, y los estudios han revelado que su tasa de restauraciones fallidas se ubica entre 0,3 y 0,6%, con una vida que puede exceder los 20 años (Roulet, 1997).

Barbakow y cols. (1988) determinaron que las restauraciones de amalgama podían prolongar su longevidad si se les realizaba la supervisión del proceso de envejecimiento. Se lograba una mejoría del 100% de los márgenes imperfectos de las restauraciones, que mostraron una terminación mejor que la de seis meses antes.

Aun así, durante mucho tiempo ha existido (y es probable que de alguna manera aún persista) dentro de la profesión odontológica el errado concepto de comparar las amalgamas y



FIG. 21-8. Restauraciones de amalgama con 20 años de servicio.

las resinas compuestas entre sí como materiales de opción para restauraciones en el sector posterior.

El frecuente error ha conducido al desarrollo de muchas líneas de investigación, tanto en laboratorio como en clínicas para mostrar, con evidencia científica, que bajo ningún punto de análisis estos materiales pueden compararse entre sí, sino que, por formulación, propiedades y manipulación diferentes, solo el odontólogo debe ser quien escoja la situación clínica de aplicación de cada una, evitando considerarlos como similares o indistintos.

Tempranamente Welbury, Walls y McCabe (1990) demostraron, al comparar 150 pares de restauraciones convencionales de amalgamas por un lado y mínimas restauraciones de composites y selladores por otro (realizadas sobre 103 pacientes), que a lo largo de 5 años no podía verificarse ninguna diferencia, aun cuando hubieran fallado 19 restauraciones de amalgama y 8 de resinas compuestas.

Los resultados finales mostraban que las restauraciones de amalgamas presentaban algún tipo de deterioro anatómico o alteración marginal, mientras que las restauraciones mínimas con resinas compuestas y selladores exhibieron desgaste (7 restauraciones), pigmentación marginal (5 restauraciones) y necesidad de reparación del sellador de fisuras (49 restauraciones). Otro factor de comparación mostró que las amalgamas ocupaban un promedio del 25% de la superficie oclusal contra un 5% de las resinas.

Siguiendo a Roulet (1997), podría decirse que, a excepción de las incrustaciones de oro, todas las otras alternativas a las amalgamas



FIG. 21-9. A. Restauración de amalgama fallida en 3.5. B. Nueva restauración con amalgama. C. Control a los 5 años.



FIG. 21-10. A. Diente vital (2.7) con una amplia restauración con amalgama dental. Fotografía del día de la restauración. **B.** Control a los 12 años, donde se observan las huellas de su función oclusal en las vertientes oclusales de las cúspides.



FIG. 21-11. Restauración compleja de amalgama realizada con aleación con alto contenido de cobre. Control posoperatorio a los 8 años. Puede apreciarse una ligera corrosión en la cara oclusal así como las áreas de máxima exigencia oclusal.

deben aplicarse bajo estrictas condiciones de técnicas adhesivas. La opción más simple, los composites, demandan un tiempo superior (2,5 veces más) en atención a la complejidad de su técnica, en comparación con las amalgamas. Los composites directos y los indirectos, con un tiempo de vida media de 10 y 6 años, respectivamente, podrían ser las restauraciones que más se acerquen a estas entre las alternativas que tienen como base de selección la exigencia de responder al color del diente (**cuadro 21-5**).

Mjör y Qvist (1997) informaron, luego del análisis de 235 amalgamas y de 193 resinas compuestas (evaluadas antes y luego del retiro completo y cuidadoso de la restauración), que las caries secundarias ubicadas a lo largo de la pared gingival son las causas diagnósticas más frecuentes para tomar como base y planificar la estrategia restauradora en los dientes restaurados. El empleo de sistemas adhesivos en conjunción con las amalgamas promueve una mejoría en lo que concierne al sellado de

los túbulos dentinarios expuestos durante la preparación de la cavidad. No han podido registrarse diferencias de sensibilidad en grupos tratados con los procedimientos convencionales o con sistemas adhesivos, según informan Browning y cols. (1997) en un estudio clínico realizado sobre 60 pacientes a los que se les practicaron amalgamas de clase I y II.

Composites (figs. 21-12 a 21-14)

En la controversia de seleccionar un material para realizar restauraciones en el sector posterior, es preciso mencionar que los principios y postulados de preparaciones dentarias sustentados por G.V. Black se diseñaron para recibir materiales desprovistos de adhesión al diente.

Aún más, la contemporaneidad de Black con fenómenos de caries rampantes lo llevó a diseños en los que se incluían todos los surcos y fosas, aun los no afectados, en un intento por contrarrestar la extensión de las lesiones o las caries secundarias tanto como para proveer retención y estabilidad al material empleado en la restauración.

Actualmente los conocimientos de cariología, las alternativas de reversibilidad de muchas situaciones clínicas, las técnicas y los materiales deberían desplazar los centenarios postulados de Black para dejar paso a una concepción más moderna en la que preparaciones de extensión mínima sean la rutina restauradora, dejando suficiente tejido dentario intacto para poder aprovecharlos con ulterioridad, en caso de requerirse futuras incursiones por nuevas lesiones o restauraciones fallidas.

La aparición de la adhesión ha facilitado el sellado de las cavidades, aun en los márgenes, sin que por ello deba desatenderse la práctica de un adecuado diseño y la prolijidad en la preparación dentaria, ni los cuidados en relación con las técnicas de polimerización en procura de obtener las mejores propiedades del composite (Abate y cols., 2000) (**cuadro 21-6**). Algunos materiales interactúan con el medio ejerciendo un cierto control en la desmineralización del borde cavo; ese es el caso de los ionómeros,

CUADRO 21-5. PROPIEDADES Y CARACTERÍSTICAS DE MANIPULACIÓN DE MATERIALES RESTAURADORES PARA EL SECTOR POSTERIOR

PROPIEDADES	AMALGAMAS	COMPOSITES	COMPÓMEROS	IONÓMEROS MODIFICADOS	CERÁMICAS
Biocompatibilidad	Buena	Buena	Buena	Buena	Excelente
Sensibilidad técnica	Muy baja	Moderada a alta	Moderada a alta	Muy alta	Moderada
Longevidad promedio	10 años	7 años	Desconocida Estimada 5 años	Desconocida Estimada 3-5 años	Variable Estimada 5 años
Resistencia al desgaste	Excelente	Oclusal: muy buena a excelente Proximal: buena a muy buena	Escasa	Escasa	Excelente
Resistencia a la fractura	Buena	Buena	Pobre a buena	Pobre a buena	Aceptable a excelente
Autosellado	Bueno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
Estética	Muy pobre	Excelente	Buena a excelente	Pobre a muy buena	Excelente
Honorarios (AMALGAMA = 1)	1	1,5	1,5	1,5	5-6

Tomado y modificado de Anusavice KJ, 1998.

que liberan flúor y oxidrilos (Mount, 2003). En un intento por mejorar este aspecto de las resinas, algunos fabricantes incluyen flúor en sus fórmulas.

Un factor de preocupación ha sido el desgaste de las resinas compuestas, conflicto que en la actualidad prácticamente se ha superado (**cuadro 21-7**).

Mair y cols. (1990) llevaron adelante una experiencia tendiente a verificar la diferencia de desgaste en las superficies oclusales de restauraciones realizadas con tres composites y diferenciaron la que podría atribuirse a mecanismos de abrasión de la producida por los fenómenos de atrición. Estos autores diferenciaban el desgaste por abrasión del resultado obtenido durante la función y que conducía a una restauración de aspecto sumergido, que dejaba libres y visibles los márgenes en esmalte. Por atrición reconocían las asperezas en la superficie como resultado del deslizamiento con el diente antagonista, junto al resultado de la fatiga adhesiva por desgaste.

Realizado con dos amalgamas (una convencional y otra con alto contenido de cobre) y tres resinas compuestas para sector posterior, al final del período de tres años muestra diferencias significativas entre los materiales.

Los índices relativamente bajos de las restauraciones de amalgamas (120 y 115 μm , respectivamente, para los registros de atrición) pudieron explicarse por el efecto lubricante que realiza la amalgama sobre su diente antagonista, cosa que sugiere que en ciertas circunstancias el material en sí mismo es más importante que los factores locales. Entre las resinas compuestas, el comportamiento resultó sumamente dispar; los promedios

de abrasión fluctuaron entre 79 y 175 μm y de atrición de 153 a 255 μm . Para ese momento esos autores concluyeron que, conforme a los resultados exhibidos, considerar los composites como alternativas directas a las amalgamas era riesgoso, más aún al considerar a pacientes con altos niveles de estrés oclusal.

La evolución de las resinas compuestas conduce al desarrollo de materiales que superan las instancias anteriores.

Como relatan Dickinson y cols. (1993) en un informe luego de tres años de evaluación clínica según los criterios de la USPHS



FIG. 21-12. A. Lesión por caries en la confluencia de surcos de 4.6.

(Continúa)



FIG. 21-12. B (cont). Preparación dentaria conservadora. **C.** La restauración incluye la reposición del tejido perdido con una resina compuesta de alta carga y la "extensión preventiva adhesiva" con un sellador de fosas y fisuras por el resto de la cara oclusal y los surcos de las caras libres (se mantuvo la restauración con amalgama dental en la fosa vestibular por considerarse correcta).



FIG. 21-13. En algunas ocasiones y con un criterio de admisión selectivo, los sistemas adhesivos y las resinas compuestas permiten demorar la realización de restauraciones más extensas e invasivas. **A.** Pieza 1.4 con tratamiento endodóntico y 1.5 con restauraciones fallidas. **B.** Preparaciones dentarias no invasivas y una observación cuidadosa de los protocolos restauradores permiten llegar a un tiempo de duración considerable. **C.** Posoperatorio a 10 años de las restauraciones realizadas con resinas microhíbridas universales.



FIG. 21-14. Generalmente no fallan los materiales, sino los operadores en su diagnóstico, selección o instalación de las restauraciones, o los pacientes en su mantenimiento. **A.** Pieza 3.7 con filtración y caries en restauraciones de amalgamas y composites. **B.** La aparición de los composites empaquetables o condensables generó grandes expectativas y, como todo lo nuevo, fue usado y abusado. Restauración con este tipo de resinas; posoperatorio inmediato. **C.** Control a siete años.

CUADRO 21-6. LISTADO DE LOS DIFERENTES FACTORES QUE PUEDEN INFLUIR EN LA CALIDAD DE LA ADAPTACIÓN MARGINAL DE LAS RESTAURACIONES CON MATERIALES BASADOS EN RESINAS (CATEGORIZADOS COMO PROPIEDADES DE LOS MATERIALES, PREPARACIONES DENTARIAS Y TÉCNICAS OPERATORIAS).

Propiedades del material	Preparaciones dentarias	Técnica operatoria
Resinas compuestas		Masa de composite curado in situ Reconstrucción desde la base Inlay/onlay
Contracción de polimerización	Tamaño de la cavidad	Factor C Adhesión al material de base Adhesión a dentina Adhesión a esmalte
Composición del material	Diseño de la cavidad	
Contenido de relleno	Configuración del borde cavo	
Escurecimiento pregel	Técnica de terminación	
Incorporación de aire	Contracción producida en las paredes cavitarias	
Método y velocidad de curado		
Grado de conversión		
		Aplicación del agente adhesivo
Contracción producida		Técnica de inserción
Coefficiente de expansión térmica		Método y velocidad de curado
Resorción acuosa		Técnica de polimerización
		Tiempo y técnica de terminación
Agente adhesivo		
Propiedades de mojabilidad		
Contracción de polimerización		Intensidad de curado (curado incompleto)
Escurecimiento pregel		
Contracción ocurrida/elasticidad		

En restauraciones con excelente adaptación marginal, la resistencia al estrés y durabilidad de la adhesión interfacial es inversamente proporcional al estrés residual interno, inducido por la rígida contracción de la resina compuesta polimerizada in situ.

Aun cuando muchos factores mejoran la adaptación marginal, reducir la cantidad de masa de composite polimerizada in situ junto a la reducción del porcentaje de restauración adherida a superficies no adheridas ayuda a reducir el estrés residual en restauraciones excelentemente adaptadas.

CUADRO 21-7. DESGASTE DE DIFERENTES MATERIALES EN EL ÁREA DE CONTACTO OCLUSAL

MATERIAL	Desgaste en μm		
	6 meses	12 meses	24 meses
COMPOSITE			
Z 100	26	48	93
P 50	53	84	129
Adaptic	81	141	253
Estic Microfill	59	87	112
Estilux Posterior	43	89	175
Marathon	5	110	172
AMALGAMAS			
Dispersalloy	41	66	119
ESMALTE			
Premolar	17	32	54
Molar	32	51	91

Tomado y modificado de Lambrechts P. et al., 1997.

con una resina compuesta modificada a partir de Herculite XR (Kerr Manufacturing Co, Orange, EE.UU.), el color se ha calificado como Alfa en un 96% de los casos y la textura superficial ha tenido la misma calificación en el 90% de las restauraciones. Estos investigadores concluyen que su empleo puede ser indicado en ciertos casos clínicos en los que existan áreas de estrés. Geurtsen y Schoeler (1997) realizaron un estudio tendiente a determinar la calidad y longevidad de 1209 restauraciones de clase I y II realizadas con una resina compuesta híbrida cuyos márgenes se situaban en esmalte.

Las citas y las evaluaciones, realizadas cada 12 meses por un par de examinadores calibrados, exhibieron un 94,6% de aceptabilidad (79,3% Alfa y 15,5% Bravo) y mostraron un mantenimiento de mayor calidad las que se confeccionaron sobre premolares (82% Alfa) que las de molares (77% Alfa). La tasa de supervivencia de restauraciones a lo largo de los 4 años que mediaron desde su realización hasta la recolección de datos y la publicación fue de un 87%.

En un seguimiento a 10 años, Mertz-Fairhurst y cols. (1998) han verificado un comportamiento clínico similar entre amalgamas convencionales, amalgamas selladas y resinas compuestas. A lo largo de la experiencia solo una resina compuesta, una amalgama adherida y siete amalgamas convencionales presentaron caries, aunque estas no fueron atribuidas por los autores exclusivamente a lesiones generadas en los márgenes, sino que se imputaron a errores en la preparación dentaria por fallas en la "extensión por prevención".

En el abuso del empleo de las resinas compuestas en los dientes posteriores suelen aparecer algunas consecuencias que generan alarma, ya que se manifiestan en forma de dolor o de sensibilidad posoperatoria. Esto se ha atribuido en principio a

los materiales en sí, aunque luego pudo establecerse que la sensibilidad posoperatoria no se relacionaba con las resinas, sino con el uso inapropiado que se hacía de estas, sobre todo durante la técnica de inserción.

Con el objeto de verificar los efectos de la técnica de restauración y el sistema adhesivo en la respuesta posoperatoria, y la adaptación marginal de composites de clase I, Opdam y cols. (1998) realizaron un estudio en 48 restauraciones construidas con dos resinas compuestas y los sistemas adhesivos de la misma fábrica, por la técnica de incrementos o en bloque. Los resultados muestran que la formación de brechas marginales puede vincularse al tipo de adhesivo y a la técnica restauradora, pues ambos grupos restaurados con la técnica de inserción en bloque comunicaron sensibilidad posoperatoria en un 38%. Respecto de la sensibilidad posoperatoria, no pudo establecerse ninguna correlación, ya que en todos los grupos hubo algún tipo de sintomatología luego de la restauración.



Las preparaciones proximales para ser restauradas con resinas compuestas siempre fueron controversiales y, aun con el desarrollo de nuevos materiales adhesivos o restauradores, plantean siempre el desafío de ser uno de los grandes factores por considerar tanto en el momento de decisión de la forma en que se prepara la cavidad como en los procedimientos de restauración y terminación.

Contra las preparaciones convencionales se ha argumentado que presentan desventajas marcadas como la extensa pérdida de tejidos sanos, generar contactos oclusales y proximales muy amplios o resultar en márgenes gingivales inconvenientes. Nordbø y cols. (1998) llevaron adelante una experiencia controlada durante 10 años en la que 51 preparaciones proximales en forma de platillo o cuchara se restauraron con dos resinas compuestas desarrolladas para el uso en dientes posteriores mediante técnica incremental, matrices transparentes y cuñas plásticas. Los controles se realizaron según los criterios de USPHS de Cvar y Ryge en que cada restauración se calificó en: 1) adaptación marginal, 2) forma anatómica, 3) caries, 4) coincidencia de color y 5) cambio de color del margen cavosuperficial. Adicionalmente se tomaron radiografías por el método de aleta mordible, en la búsqueda de lesiones de caries en la zona gingival, no detectables desde el punto de vista clínico.

Como conclusión y de acuerdo con los criterios de evaluación, de las 36 restauraciones supervivientes a lo largo del estudio, 35 resultaron aceptables para proseguir prestando servicio, con un promedio de vida de las restauraciones de composite de 7,2 años. Nuevamente las fallas por hallazgos de caries se localizaron en los márgenes gingivales. Es destacable el hecho de que este promedio es muy alto, sobre todo considerando que, en el momento de realizarse las restauraciones (1987), no se contaba con adhesivos dentinarios con la eficiencia de los actuales.

En extensas preparaciones de clase II, la contracción de los composites puede generar fallas de adaptación marginal.

Entre las alternativas tendientes a resolver esta instancia, figura la aplicación de una capa de ionómeros vítreos o resinas modificadas con poliácidos. Lindberg y cols. (1998) reportan una adaptación marginal del 97 y el 87% para esmalte y dentina con la realización de una técnica sándwich empleando compómeros contra 73 y 64% respectivos en una técnica directa. Asimismo, destacan una mayor cantidad de fracturas de esmalte en los márgenes cervicales, en comparación con los oclusales.

Opdam y cols. (1998) informan sobre el comportamiento clínico de 144 restauraciones con composites de clase II cuyas preparaciones dentarias proximales se realizaron en forma de caja, en aspectos relacionados con la integridad marginal y la sensibilidad posoperatoria. En las áreas proximales, un número importante (65) mostró índices de filtración en el esmalte, un número menor (5) lo exhibió hasta dentina, mientras que la mayor parte de las restauraciones (74) no mostró ninguna filtración marginal. En las cajas oclusales la existencia de una interfase filtrada pudo verificarse en 16 situaciones clínicas. No se comunica ningún caso de sensibilidad espontánea postratamiento.

Respecto del desempeño clínico de reconstrucciones por la técnica del túnel oblicuo (efectuadas por 4 operadores entrenados de un servicio público en Noruega y publicado por Strand y cols. en 1996), presentan los resultados a tres años de la confección de las restauraciones en las que, de las 161 restauraciones originales, un 16% debió reemplazarse por caries en dentina y 14% por fracturas en el esmalte del reborde marginal. Manifiestan además un cambio en las características macroscópicas o en la radiolucidez del esmalte un 34% del resto de las restauraciones practicadas en pacientes que corrían alto riesgo de caries. Finalmente, del grupo inicial, un 46% (74 restauraciones) obtuvo una calificación de "clínicamente aceptables".

En otro estudio de características similares (Pilebro y cols., 1999) 20 odontólogos prepararon y restauraron túneles oblicuos en 374 piezas dentarias. En este caso se informa el empleo de un ionómero vítreo reforzado por plata. Los controles por los profesionales y las radiografías de aleta mordible fueron las formas de control anual implementadas. En el examen de las

radiografías se observó una remanencia de caries en un 8% de los casos, mientras que se verificaron fallas técnicas en un 6%. Pasados tres años, fueron reevaluadas 305 restauraciones, y el valor acumulado de la tasa de remplazo fue un 20%. La mayor parte de estos fracasos se debieron a fracturas del reborde marginal, con un incremento de la tasa de registro de caries remanente durante todo el estudio de hasta un 11%.

Sobre un total inicial de 194 restauraciones, 115 de clase I y 79 de clase II realizadas sobre un recubrimiento dentinario con ionómeros vítreos convencionales, Gaengler y cols. (2001) comunican que las restauraciones con composites híbridos realizadas por técnica de capas pueden tener una expectativa de vida comprendida entre los 6 y los 10 años. Estos autores mencionan asimismo, entre los riesgos tempranos de estas restauraciones, las fracturas en bloque de la restauración o la pérdida parcial de la restauración; los riesgos posteriores son asignados a la aparición de caries secundarias o a la desintegración marginal no relacionada con caries secundarias o con problemas pulpares. La integridad marginal que resultó óptima al inicio comenzó a degradarse a partir del primer año, y finalizaron la experiencia solo 13 restauraciones con márgenes altamente satisfactorios.

Restauraciones indirectas

Inlays/onlays (figs. 21-15 a 21-17)

La realización de restauraciones indirectas con resinas compuestas ha ofrecido un interesante campo de aplicación para el material. La forma de realización, sea directa, semidirecta o indirecta, ha tenido gran cantidad de seguidores, al punto que aún hoy es una práctica sumamente frecuente cuando se trata de restaurar un diente posterior que ha sufrido una pérdida considerable de masa, y su reconstrucción por el método directo es compleja y no muy precisa.

En un informe tras un estudio a tres años de funcionamiento clínico de 71 sobre 100 pares de restauraciones instaladas por un período de 2,6 años, Wassell, Walls y McCabe (1995), ajustándose a los criterios de Ryge y radiografías de aleta mordible, no encon-



FIG. 21-15. A. Radiografía de control de una incrustación de oro con 14 años de servicio que muestra una lesión por caries en proximal. **B.** Una restauración con amalgama con diseño conservador permite reparar este inconveniente y rehabilita la restauración con una importante expectativa de supervivencia.



FIG. 21-16. **A.** Pieza 3.6 con tratamiento endodóntico que ha recibido un relleno con ionómeros vítreos. **B.** La pérdida de tejido oclusal es sumamente amplia, por lo que se decide la realización de una restauración indirecta-directa con resinas compuestas. **C.** Incrustación directa en su control a los 24 meses.

traron diferencias significativas entre restauraciones directas e incrustaciones de resinas, aun cuando el desgaste oclusal en las segundas resultó ligeramente menor. El hecho de haber empleado dientes homólogos contralaterales de los mismos pacientes para realizar las restauraciones y utilizar la misma resina compuesta tanto en las restauraciones directas como en las indirectas con el empleo de un dispositivo de entrega de calor (120 °C) (Brillant Dentin y DI 500, Coltène, Alstaaten, Suiza) permitió establecer una excelente correlación entre las técnicas analizadas.

Los resultados clínicos (aplicando la prueba de chi cuadrado) no mostraron diferencias significativas al comparar las variables: 1) cambio de color del cavo marginal, 2) adaptación marginal oclusal y proximal, 3) rugosidad superficial oclusal y marginal, 4) coincidencia de color, 5) contacto proximal, 6) huellas de contactos oclusales y 7) índice gingival. Ha podido, sí, hacerse referencia a los tiempos requeridos para confeccionar cada restauración: entre 1-1:30 h (64' O a 94' MOD) para la realización de una incrustación, y no más de 1 hora (42' O a 66' MOD) una restauración directa.



FIG. 21-17. **A.** Vista preoperatoria de 4.6. **B.** Incrustación de resina compuesta híbrida instalada en el modelo. **C.** Luego del tratamiento térmico, la restauración se fija mediante cementos de resina. **D.** Control posoperatorio a los cuatro años, en el que se verifica la permanencia de la restauración e integridad de sus márgenes, aun cuando se constata una fractura en el área mesiovestibular.

El bajo índice de caries fue atribuido por estos autores a haber empleado materiales con base de ionómeros vítreos con liberación de flúor como base o relleno en las paredes gingivales.

Las restauraciones realizadas en forma directa y semidirecta de tipo inlay/onlay con composites son de una longevidad clínica aceptable. Un seguimiento clínico de más de 10 años (van Dijken, 2000) muestra que, sobre 33 composites directos y 96 incrustaciones semidirectas proximooclusales, solo 9 restauraciones directas y 17 inlays se consideraron inaceptables.

Las razones de las fallas se identificaron como mecánicas (50% en molares y 19% en premolares), fracturas de istmo o caries secundarias.

En otro extremo, las cerámicas y los sistemas de diseño asistido por computadora (CAD) y elaboración asistida por computadora (CAM) han revelado un desarrollo interesante en los últimos 15 años.

En la época en que la alta tecnología en los consultorios dentales se circunscribía al gerenciamiento y el archivo de datos, los sistemas de CAD CAM produjeron una absoluta revolución, aun cuando sus inicios se remontan a la década de 1970. El primer caso publicado con seguimiento clínico de restauraciones maquinadas en cerámica correspondió al de una mujer de 32 años, a la que se le realizaron reemplazos de amalgamas en 13 piezas dentarias (Mormann y cols., 1990). El tratamiento completo demandó cinco citas, y al cabo de tres años con controles anuales, los responsables del tratamiento lo calificaron como totalmente exitoso. La categorización para las fallas resultó en un Bravo para los defectos a lo largo de los márgenes que mostraron áreas de defecto o de exceso, en particular en las caras oclusales. Isenberg y cols. (1992) evaluaron durante tres años 121 inlays y onlays contruidos con dos tipos diferentes de cerámicas para CAD-CAM. No han detectado diferencias en el comportamiento clínico, finalizado el período, entre los dos tipos de restauraciones en lo que respecta a color, integridad marginal y desempeño clínico. Informan fracturas en los istmos de siete restauraciones que atribuyen a insuficiente profundidad en la preparación cavitaria.

Van Meerbeek y cols. (1992) investigaron la calidad de adaptación marginal de cuatro sistemas diferentes de inlays generados por sistemas CAD CAM, uno a partir de vidrio cerámico (Cerec Dicom, Caulk Dentsply Milford USA), dos a partir de cerámica para maquinar (Cerec Vita, Vita Zahnfabrik) y uno generado con resina compuesta a título experimental (P50-3M St. Paul MN, USA). Cada inlay fue acondicionado y fijado con los sistemas recomendados por sus respectivos fabricantes. Luego de seis meses de servicio, las restauraciones fueron examinadas y mostraron un desgaste acentuado del composite de fijación.

Los inlays de vidrio cerámico mostraron un alto índice de fracturas marginales (9%) y márgenes abiertos (4%) en comparación con los otros sistemas, situación que es posible explicar por el hecho de haber grabado las superficies internas de relación inlay/cemento con bifluoruro de amonio, lo que puede haber debilitado la pieza en su área subsuperficial.



El constante progreso y las mejorías en el ajuste marginal de las restauraciones obtenidas por medio de estos sistemas no deben desestimarse; aun cuando la inversión necesaria para poder realizar estas restauraciones sea actualmente alta.

Carillas o frentes estéticos (figs. 21-18 y 21-19)

Las reconstrucciones del área vestibular de los dientes del grupo anterior superior se han realizado tradicionalmente mediante los composites directos. Esto demanda gran habilidad por parte del operador, sentido artístico y mucho tiempo. El desarrollo de sistemas indirectos ha acortado los tiempos y brinda mayores posibilidades estéticas, ya que las restauraciones son realizadas fuera de la boca, sobre modelos o a través de una computadora.

Los altos niveles de exigencia estética del mundo actual determinan que cada vez un mayor número de pacientes demanden este tipo de prácticas, en un esfuerzo por no perder posicionamiento social, por necesidades laborales o simplemente por



FIG. 21-18. A. Antigua restauración de 2.1 que ocupa toda la cara vestibular de la corona clínica. **B.** Preparación para frente estético circunscripto al esmalte, incluido un defecto en el centro de la cara vestibular.

(Continúa)



FIG. 21-18 (cont.). **C.** Restauración directa con resinas microparticuladas. **D.** Control a los 4 años.

cuestiones de autoestima. Los frentes estéticos a partir de matrices estandarizadas fueron construidos al principio a partir de láminas de polimetil metacrilato (Mastique; LD Caulk Dentsply International, EE.UU.) y fijados al diente sin preparar. Esto puede considerarse el inicio de la odontología cosmética sobre la base de la adhesión de resinas compuestas a la estructura dentaria.

Sobre 322 restauraciones realizadas en 79 pacientes con diagnósticos de hipoplasia adamantina, pigmentaciones en grado de inaceptabilidad para el paciente o pérdidas de tejido, Walls y cols. (1988) identifican que las fallas en los frentes estéticos laminares, luego del seguimiento durante 2 años, se verificaron en la degradación y pérdida de material de la carilla (52% de los



FIG. 21-19. **A a D.** En ciertas ocasiones la construcción de frentes estéticos es altamente desaconsejada, pues no solo son inapropiados para resolver el defecto, sino que a veces ocasionan lesiones irreversibles en el sustrato biológico. Frentes estéticos en 1.2 y 2.2 (**A**) que, una vez retirados (**B**), muestran el estado de los dientes y tejidos vecinos. Afortunadamente no hubo preparaciones dentarias que provocaran pérdidas irreversibles. La oportuna intervención de la ortodoncia (**C**) revierte la anomalía de posición y permite recuperar de una forma absolutamente natural y atraumática (**D**).

incisivos laterales, 79% de los centrales y caninos), así como la alteración de color marginal (el 75% mostró alguna evidencia de pigmentación marginal).

El desarrollo de técnicas de preparación dentaria específica para frentes estéticos y el desarrollo de protocolos para adherir porcelanas al diente posibilitaron el empleo de los materiales cerámicos en la realización de *veneers*.

Al comienzo por los métodos tradicionales de la matriz de platino, y posteriormente sobre revestimientos fosfatados (colados con ceramización de vidrios especiales o inyectadas), la técnica de frentes cerámicos es la que resultó dominante en el escenario de la recuperación de la estética de los dientes anteriores con procedimientos de invasión reducida.

Strassler y Nathanson (1989), diez años después, comunican los resultados de un estudio realizado con frentes cerámicos. Durante el período de este estudio se fijaron 291 frentes cerámicos en incisivos y premolares de 60 pacientes, los que fueron evaluados a los 18 y los 42 meses y mostraron una calificación de Alfa en lo referido a estabilidad de color y alteración de color marginal.

Se verificó un bajo porcentaje de reemplazo debido a fracturas (1,7%, 5 frentes) por razones diversas, como fracturas cohesivas del material cerámico o de la interfase con el diente en áreas de estrés oclusal.

Otra forma de generar frentes estéticos ha sido a través del empleo de vidrio colado y ceramizado; al respecto, Barnes y cols. (1992) evaluaron 61 frentes Dicor durante un año de acuerdo con los criterios de Ryge. Transcurrido el tiempo, resultaron aceptables desde el punto de vista clínico tanto para los evaluadores como para los pacientes, aun cuando dos restauraciones presentaron líneas de fractura en la masa del cerámico sin comprometer seriamente la estética. La mayor dispersión se produjo en la evaluación de color, en la que a un año algunas restauraciones fueron clasifica-

das como Charlie. Las nuevas cerámicas de baja fusión y de altas posibilidades estéticas permiten obtener resultados superiores tanto en lo referido a manipulación en el ámbito del laboratorio como a manejo clínico y expectativas de cumplimiento estético en la clínica. Esto puede verificarse en un seguimiento publicado por Kihin y Barnes en 1998 en el que, de acuerdo con los criterios de Ryge, se evaluaron 59 frentes cerámicos realizados sobre una población seleccionada de pacientes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Maryland, con evaluaciones posinstalación y cada 12 meses hasta completar los 48 meses de la experiencia; no pudieron establecerse diferencias entre la situación inicial y final en los parámetros analizados, aun cuando merece resaltarse la circunstancia de no haber existido ningún tipo de sensibilidad posoperatoria en ninguno de los casos que formaron la muestra.

TOMA DE DECISIONES Y CONDUCTAS FRENTE A DIENTES RESTAURADOS

La decisión de observar

El primer contacto de un odontólogo con una pieza dentaria es el visual. Inmediatamente la imagen percibida es cotejada con la idea de salud impuesta por la formación de pregrado; modificada luego por los cursos de formación y actualización y finalmente ajustada por la experiencia clínica.

Como todos los dientes son semejantes y no idénticos, este ejercicio se realiza en forma permanente cada vez que se efectúa un examen bucal. A partir de ese momento se genera un circuito intelectual con el registro de los datos anatómicos observados y las hipótesis probables de la evolución de la alteración, y allí surgen las probables estrategias o cursos de acción (**fig. 21-20**).

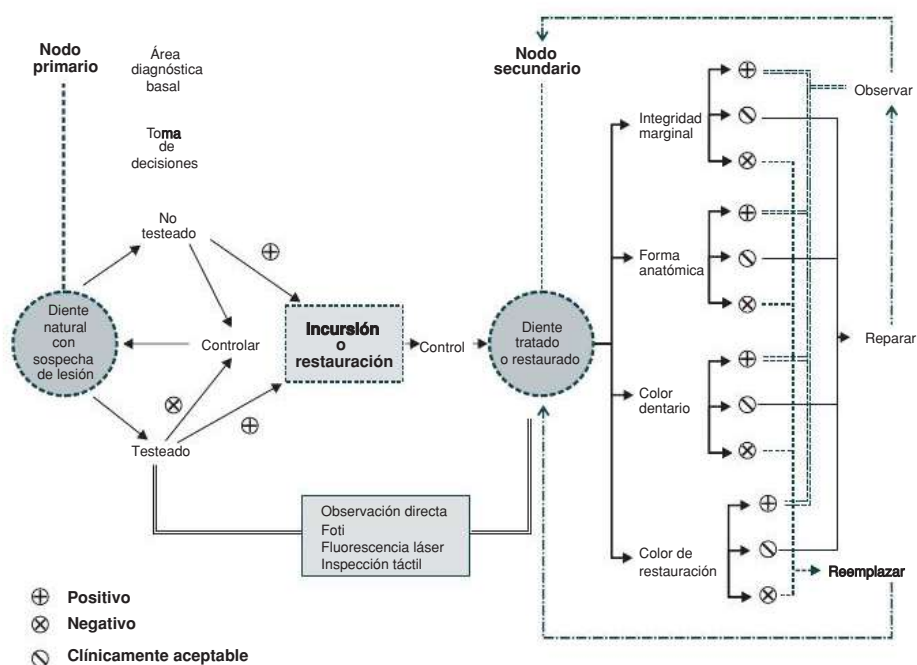


FIG. 21-20. Algoritmo para la toma de decisiones.



De acuerdo con Wulff (1976), la etapa diagnóstica no es un fin en sí mismo, sino que debe tomarse como una estación de reflexión para considerar seriamente la prognosis y la terapéutica.

La experiencia clínica muestra que las restauraciones, lejos de ser el fin, se transforman con frecuencia en el principio de la tarea restauradora, debido a que el paciente, objetivo central de la terapia, requiere un tratamiento integral, es decir, cualquier medida profesional que controle o neutralice el progreso de la caries, considerada como una enfermedad (Thylstrup, 1998). **En el momento en que se decide determinar si un paciente tiene o no caries, se está hablando de signos y síntomas (p. ej., cambio de color, cavidad, dolor, hallazgo radiográfico), y no verdaderamente de los factores capaces de generarlas, como si estos fuesen ajenos a sus consecuencias.**

Asimismo, el enfoque dependerá de la formación disciplinaria del observador. Un profesional orientado hacia la prevención considerará si es posible neutralizar su progreso y el grado de reversibilidad, un restaurador pensará en el diseño de la preparación y con qué se confeccionará la restauración y un odontólogo especializado en endodoncia mirará la situación clínica pensando en las consecuencias pulpares y periapicales.

De acuerdo con varios autores (Basso y cols., 1999; Mjor, 1989), muchas veces la terminología empleada en la identificación de la caries como causa del fracaso de las restauraciones no es muy precisa y se presta a confusas interpretaciones. La caries primaria se denomina a menudo de esa forma por asentarse en un diente hasta el momento sano, mientras que la secundaria es denominada así por ser secundaria a una intervención odontológica previa. Términos como **caries recurrente o caries recidivante son** en muchos casos tomados como sinónimos de **caries secundarias**, mientras que en otros se denominan **recurrentes** aquellas en las que las que han quedado vestigios de la lesión primaria y que se han desarrollado bajo la restauración. Otros autores denominan **caries secundarias las que se producen a partir de la interfase diente-restauración**. De todas formas, al encontrarse frente a un diente restaurado que exhibe características de caries activa, poco importa su origen, sino la estrategia por seguir para neutralizarla.

Según el espíritu invasivo heredado de la filosofía iniciada por Black y extendido a lo largo del siglo xx, la conducta ante la duda era abrir o, dicho de otra forma, restaurar o reemplazar (Elderton, 1986).



La odontología no puede aún sostener que existe un material restaurador que reúna las condiciones ideales. Todas las alternativas con que se cuenta satisfacen en mayor o menor medida los requisitos, pero ninguna de estas es capaz de cubrirlas plenamente.

La experiencia en el manejo de los materiales desempeña un papel esencial, y muchas veces el hecho de formar parte de una rutina de manejo determina que los resultados no siempre sean los mejores. Una experiencia realizada en el Departamento de Operatoria Dental de la Escuela de Odontología de la Universi-

dad Hokkaido en Japón, en la que se seleccionaron dos grupos (uno de 14 estudiantes con diferentes grados de experiencia clínica y otro con 10 odontólogos), tuvo por objeto evaluar la resistencia traccional de resinas compuestas fijadas con sistemas adhesivos a discos de dentina. Los resultados revelaron que los valores más altos de resistencia adhesiva no siempre se relacionan con los años de experiencia, ya que los obtuvieron los estudiantes. Como puede inferirse entonces, los odontólogos deben prestar atención a las posibles variables, más allá del entrenamiento que les otorga la práctica diaria (Sano y cols., 1998) (**figs. 21-21 a 21-23**).

La decisión de reparar. La decisión de reemplazar

Desde el momento en que se construye una restauración odontológica, esta encuentra amenazada su convivencia con los tejidos dentarios, o más aún su permanencia, por diversos factores:

- **Mantenimiento del medio cariogénico.**
- **Envejecimiento disímil del diente y el material restaurador.**
- **Degradación del material restaurador.**
- **Enfermedades del diente o su tejido de inserción.**
- **Filtración marginal.**
- **Traumatismos.**
- **Caries.**

Así la situación es sumamente compleja y es difícil decidir el futuro de una restauración preexistente en el momento de juzgarla luego de un tiempo de servicio. Puede afirmarse que, en general, los mismos odontólogos que las construyeron son los mejores evaluadores, pues conocen todas las razones que condujeron a su ejecución, así como también los procedimientos y materiales empleados.

Esto aporta un sinnúmero de datos de importancia relevante en el momento de tomar decisiones frente a una situación clínica sospechosa.

Siguiendo a Mahler y Marantz (1980), cuando se enfrenta una evaluación clínica de restauraciones sospechosas de haber fallado, deben considerarse algunas preguntas:



FIG. 21-21. Las pérdidas de sustancia en las caras libres o superficies lisas son muchas veces de fácil control y mantenimiento por parte del paciente cuando se le brindan las instrucciones y los medios para tal fin. No es pertinente pensar que una restauración mejoraría o resolvería la situación.



FIG. 21-22. En el caso de los molares, la instancia de control por parte del paciente se torna más difícil. En estos casos se impone la monitorización profesional. Las fotografías clínicas o los registros digitales de las cámaras intraorales son un excelente método de registro y control.



FIG. 21-23. La presencia de una cavidad, infección y tejido reblandecido es suficiente signo como para abandonar cualquier idea de monitorización. La situación ha empeorado de manera definitiva y se impone una incursión restauradora.

- ¿Qué ha determinado que este material fallara en su utilidad clínica?
- ¿Qué factores influyeron en la falla?
- ¿Cómo puede medirse y evaluarse esa falla?

En ocasiones, la hipersensibilidad a los materiales utilizados puede llevar al fracaso de la restauración (**recuadro 21-1**).

Mjör y cols. (2002) han comunicado, sobre 91 odontólogos de práctica general de Islandia que aceptaron proveer información respecto de los fundamentos de restauración o reemplazo de restauraciones sobre 5997 pacientes, 8395 restauraciones y 741 selladores. Las restauraciones (52%) incluyeron amalgamas (29%), ionómeros (9,5%), ionómeros modificados por resinas (7,1%) y otros materiales (1,4%). Entre las razones para realizar las prácticas, las caries primarias (45,3%) y los reemplazos de restauraciones preexistentes (47,2%) fueron los dominantes, y llamó la atención que los reemplazos casi superaran las lesiones primarias, aunque ocupan el segundo lugar si se suman las restauraciones por lesiones no cariosas (7,5%).

El primer curso de acción emergente del análisis cuando se tiene la certeza de estar frente a un estado de salud (aun frente a algunos parámetros alterados, p. ej. color), cuando se presuma que existe alternativa de reversibilidad de la lesión con

intervención profesional directa o sin esta (p. ej., mancha blanca en su estado inicial), o se considere que aún no es oportuna la incursión por determinadas razones (atendibles o no), consiste en repetir la observación, es decir, continuar controlando la instancia clínica a la espera de algún otro indicador más fidedigno que justifique la intervención o no. La ausencia de intervención frente a situaciones no definidas ha sido suficientemente sostenida por la literatura (Elderton, 1986; Elderton, Nutta, 1983; Charbeneau, 1989); los tratamientos del ecosistema bucal como la ingesta de fluoruros, los indicadores de placa, los controles de dieta, la información sobre el estado de salud general y los efectos de la medicación consumida son procedimientos y datos importantes que refuerzan en muchas oportunidades el criterio no invasivo y expectante. Si la situación conduce a que el diente examinado se encuentre ya con una restauración preexistente, puede arribarse a la misma conclusión, observar o, si se encuentran alteraciones de mayor envergadura, decidirse tal vez por la reparación o por el reemplazo de la restauración (**figs. 21-24 a 21-32**).

La tarea de evaluar dientes restaurados con el objetivo de recolectar datos que ayuden no solo al diagnóstico individual, sino a poder confeccionar tablas o registros de supervivencia

RECUADRO 21-1: HIPERSENSIBILIDAD A LOS MATERIALES

Aun cuando los odontólogos no utilizan materiales de restauración francamente alergénicos en sus restauraciones, en algunos casos se presenta hipersensibilidad tardía a algunos productos, en forma absolutamente individual. Estas manifestaciones pueden presentarse en la mucosa, luego del contacto repetido con el material alergénico, o aun en la piel (Wiltshire y cols., 1996). Las formas de tratar estas alergias son varias pero, debido a que los mecanismos de reacción no

son aún totalmente identificables, lo recomendable continúa siendo la eliminación del alérgeno, es decir, la restauración. Suzuki publica en 1995 un estudio en el que registra, sobre 257 pacientes con identificación positiva de alergias a metales presentes en restauraciones odontológicas, que los materiales más frecuentes de generar reacciones son la plata, el cobre, el cinc, el oro, el paladio, el estaño, el cromo y el cobalto.

o desempeño clínico de las restauraciones ha sido objeto de numerosos estudios y líneas de investigación que se orientaron a la obtención de los datos suficientes y necesarios para brindar guías que puedan emplearse para estandarizar la evaluación de los dientes restaurados y las restauraciones que estos soportan (Anusavice, 1989; Mjör, 1993).

Los datos disponibles hasta el momento indican que las discrepancias marginales o la microfiltración en los márgenes no pueden asociarse directamente con caries secundarias, sino que deben ser coexistentes a la presencia de placa cariogénica (Özer, Thylstrup, 1995).

Wilson y Burke (1998) resaltan que, para la toma de decisiones respecto de las caries recurrentes o secundarias a una restauración, deben considerarse muchas variables, como:

- **Signos y síntomas de enfermedad pulpar.**
- **Existencia real de actividad de caries y su extensión (figs. 21-24 a 21-26).**



FIG. 21-24. A. Pieza 1.6 con caries que avanza bajo la restauración de amalgama. El reemplazo de la restauración socavada no solo es obligatoria por una necesidad de control de infección sino también por la extensión de la lesión. **B.** Restauración con resina compuesta híbrida universal.



FIG. 21-25. La ausencia de una relación de contacto, el deterioro superficial, la existencia de caries secundarias a la restauración y la fractura marginal del material no dejan otra alternativa que reemplazar estas restauraciones de amalgamas dentales.

- **Susceptibilidad a caries del paciente, así como su motivación, prioridades y preferencias terapéuticas.**
- **Consideraciones estéticas (figs. 21-27 a 21-29).**
- **Consideración del manejo del diente individual como parte de una estrategia de salud bucal en el contexto del individuo (figs. 21-30 a 21-32).**

Los mismos autores sostienen que un criterio soportable para considerar la existencia de caries secundarias incluiría:

- **Dolor o falta de bienestar atribuibles a la lesión.**
- **Cavitación comprobable o con exposición de dentina.**
- **Presencia de una brecha marginal lo suficientemente amplia, con alteración del color marginal o sin esta, como para recibir un explorador romo (punta de 0,25 a 0,4 mm)**
- **Registro positivo de progreso de caries por radiografía o transiluminación.**

Según Mjör (1998) el manejo de la caries secundarias involucra la extensión, la reparación o el resellado (*resurfacing*) de la restauración fallida, y no el reemplazo total (figs. 21-29 y 21-30). Esto es totalmente atendible porque, más allá de las dificultades técnicas que puedan presentarse, entre el 80 y el 90% de las restauraciones conflictivas se han identificado con problemas en su pared gingival, independientemente del tipo de material empleado. Esto no afecta solo al diente, sino que compromete en muchos casos también los tejidos periodontales.

Efectivamente, Schältze y cols. (2001) analizaron la influencia de los márgenes de las restauraciones en los tejidos periodontales en un seguimiento lineal durante veintiséis años, para confirmar el concepto mantenido respecto de que las restauraciones cuyos márgenes fueron situados hacia apical del margen de la encía. En un grupo de 160 participantes de sexo masculino, escogidos entre la clase media escandinava, con moderados hábitos de higiene, y con la evaluación de parámetros dentales restauradores y periodontales en superficies mesiales y vestibulares en premolares y molares, los resultados mostraron que los índices

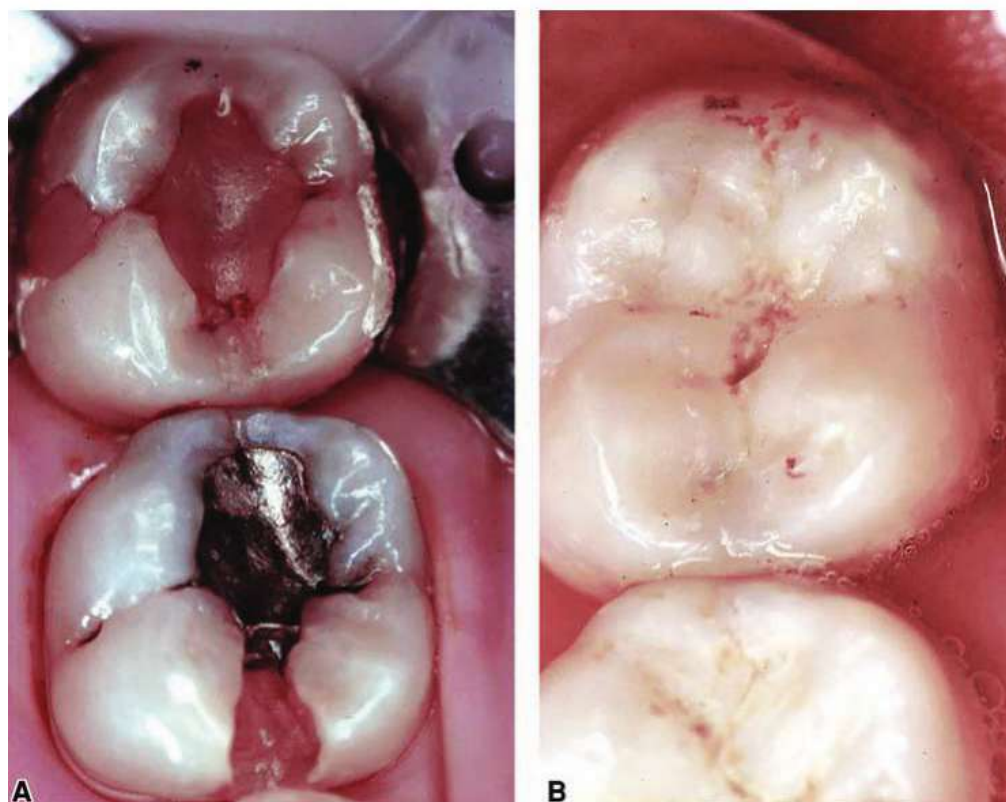


FIG. 21-26. A. Un marcado deterioro de la resina compuesta, probablemente con base en macropartículas en 4.7 y la caries proximal con invasión por debajo de la restauración de amalgama en 4.6 demandan un reemplazo inminente para evitar daños mayores que pongan en riesgo la vitalidad y/o la permanencia del diente. B. Restauración con resinas híbridas de alta densidad.



FIG. 21-27. La falta de coincidencia de matiz, la pigmentación de márgenes o una anatomía incorrecta con filtración comprobada (A) obligan al reemplazo de las restauraciones por otras que puedan satisfacer las demandas de sellado integral, armonía óptica y anatómica (B).



FIG. 21-28. La selección de la adecuada resina compuesta es decisiva para el éxito estético y funcional de la restauración. Las resinas de micropartículas no son lo suficientemente opacas en algunas situaciones (A) ni tampoco las mejores para resistir fuerzas de corte (B). La combinación de resinas híbridas opacas y microparticuladas para la superficie de la restauración ofrece una respuesta satisfactoria a ambos requisitos (C).



FIG. 21-29. A. Piezas 1.1 y 2.1 con innumerables restauraciones plásticas superpuestas. Los composites plásticos y la adhesión no pueden resolver todas las situaciones. **B.** Los frentes estéticos son alternativas viables cuando la operatoria plástica esté agotada.

de salud periodontal de las zonas restauradas eran sensiblemente inferiores al que rodeaba a las zonas del mismo diente donde no existían restauraciones (**fig. 21-31**).

Por otro lado, Parsell y cols. (1998), mediante el empleo de mediciones por digitalización de imágenes de video importadas por un analizador de imágenes, establecen la correlación positiva entre los excesos de amalgama y la pérdida de hueso en restauraciones proximales. Estos hallazgos fueron independientes del exceso de amalgama hacia gingival o de la edad del paciente. El tradicional concepto de Black de “extensión por prevención” en las cavidades proximales nace no solo de llevar los límites cavitarios hacia zonas de autoclisis para ser restauradas con amalgamas, sino de generar cavidades lo suficientemente grandes como para poder ser impresionadas por la cera de colados y facilitar el retiro del patrón sin deformaciones ni fracturas (Osborne, Summit; 1998). **Recién** en 1955 Blackwell formula una fuerte crítica al principio de amplia extensión sustentado hasta entonces, fundamentado

en que las lesiones proximales nunca se localizaban entre el punto de contacto y el reborde marginal, razón que consideró suficiente para no extender las cavidades en sentido bucolingual de manera innecesaria.

Las preparaciones proximales amplias recibieron otro duro golpe al promediar la década de 1970, cuando se acuñó la pregunta: “¿Por qué las orificaciones son tan angostas y las amalgamas tan anchas?” (Osborne y Summit, 1998).

La introducción de las técnicas adhesivas (Buonocore, 1955) permite mantener cuanto tejido sano sea posible, manteniendo aun el contacto proximal entre el esmalte del diente afectado y su vecino, sin que esto sea hoy considerado equivocado.

Los instrumentos rotatorios han reducido de forma importante su tamaño. Los sistemas de aire abrasivo (Abate, 1999; Hamilton 2001, 2002), el láser (Cozean y cols., 1998), la fresa redonda de 1/4, los kits de fisurotomía (Fissurotomy Kit, SSWhite, EE.UU.) y las fresas y piedras diseñadas especialmente para la llamada “microodontología auxiliada por el microscopio ope-



FIG. 21-30. A. Restauración con resina compuesta de micropartículas con 20 años de servicio. El margen pigmentado y la pérdida de textura superficial no son motivos suficientes para una conducta diferente de la reparación. Una simple tarea con los elementos de pulido y la aplicación de los conceptos de macro y microanatomía permiten la rehabilitación estético funcional de la restauración (**B**).

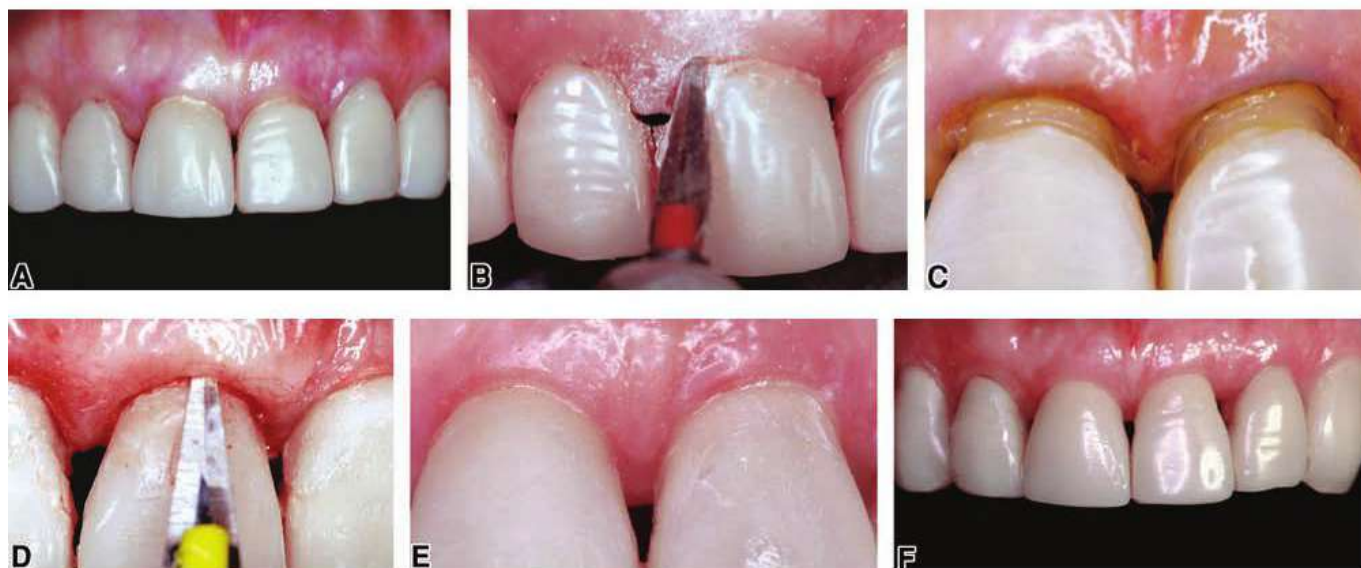


FIG. 21-31. A. Los frentes estéticos de resinas compuestas con una terminación incorrecta generan no sólo una pigmentación marginal, sino una respuesta negativa de los tejidos blandos. B. Cuidadosa eliminación de los excesos con instrumentos adecuados (contraángulo recíprocante Profin y Profin Láminas by Dentatus/USA). C. La discrepancia resultante puede subsanarse mediante la preparación de pequeñas rielas paralelas al margen gingival que serán restauradas con el composite adecuado. D. El mismo sistema de láminas se emplea en la terminación superficial de la resina. Vista al concluir la reparación (E) y en el control de los 8 meses (F).

ratorio" (Micropreparation Kit, Diatech Dental AG, Heerbrugg, Suiza) permiten crear extensiones ínfimas, retirando en forma casi exclusiva el tejido considerado como afectado; hoy en día el tiempo operatorio de bosquejo de la cavidad coincide con el de eliminación del tejido afectado y, una vez realizado, deja una preparación dentaria prácticamente concluida. Cada vez más la odontología potencia el uso de los sistemas y materiales adhesivos con el respeto por los tejidos naturales, en un intento consciente por mantener el sistema de la manera más íntegra posible, en un esfuerzo por alejarse de los extensos reemplazos que caracterizaron otras épocas en las que amplias preparaciones y restauraciones periféricas eran rutina para traumatismos o caries que tornaban inviable una restauración convencional.

Los conceptos de invasión mínima son absolutamente respetados y ejecutados por el uso racional de cualquiera de los instrumentos mencionados, a los que se les sumará la técnica de acondicionamiento de sustratos y sistemas adhesivos correspon-

dientes, para finalmente concluir la tarea restauradora mediante la aplicación de ionómeros, compómeros o composites líquidos (Peters y McLean, 2001; Roeters, 2001).



Obviamente, la asociación sinérgica de los sistemas adhesivos junto a los materiales adecuados soporta la actual filosofía mínimamente invasiva, sostenedora de la modalidad de tratamiento basada en la reparación selectiva de los defectos antes que en el reemplazo completo de la restauración con la conocida e inútil pérdida de tejidos y la aceleración del ciclo restaurador (Brantley y cols., 1995).

Un recurso simple para interceptar o reparar una falla marginal en las restauraciones consiste en aplicar algún material sellador de base resinosa, aun luego de la terminación y del pulido con espíritu preventivo. Mediante una técnica de acondicionamiento



FIG. 21-32. A. Idéntico procedimiento puede seguirse al verificar el cambio de posición de los tejidos de inserción en esta corona metálica con frente luego de 15 años de servicio clínico. B y C. Para generar las condiciones adecuadas del trabajo con resinas compuestas, se prepara una cavidad paralela al margen de la corona (B), se aplican opacificadores en el metal y se repara el conjunto con resina compuesta (C).

ácido del margen, ambas paredes, la dentaria y la del material restaurador, quedarán aptas para recibir un sistema de imprimación/adhesión y una resina de muy baja viscosidad (Davidson, Kemp-Scholte, 1989). En amalgamas, márgenes alterados o defectuosos que no puedan eliminarse por una mejoría en la terminación pueden rellenarse con un sellador de puntos y fisuras, un composite líquido o amalgama (Hadavi y cols., 1992; Cardoso y cols., 1999; Mjör y Gordan, 2002). El resellado o reparación de restauraciones que presentan pequeñas fallas no cuenta con un nivel alto de popularidad. Esto se debe, más que a su poca difusión o a la duda de estar efectuando lo correcto, a la antigua creencia de que la realización de esta práctica transformaba al dentista en un profesional alineado con la “odontología del parche”. Se sabe que lo que más complica la instalación de una nueva tendencia son las viejas tendencias.

La pregunta de por qué la adhesión es tan habitual en la odontología, aun cuando las políticas gubernamentales de promoción y prevención en salud bucal no son amplias, consistentes y sostenidas en los países de Latinoamérica, y cuando la dieta de gran parte de esa población es cariogénica, tiene como respuesta la enorme fuerza educadora que llevan adelante las instituciones profesionales, las actividades extramuros de las escuelas de odontología, la masiva incorporación de fluoruros en las cremas dentales y la detección temprana de lesiones, que posibilita su tratamiento mediante incursiones mínimas, junto a la existencia y evolución de materiales con más y mejores propiedades.

Lamentablemente, la rápida incorporación de estos nuevos desarrollos en los currículos de formación de los odontólogos no es práctica habitual, ni en países en vías de desarrollo ni en países desarrollados. Nuevamente Mjör (1998) informa, como resultado de una encuesta realizada en 1990 en 54 escuelas de odontología de los Estados Unidos que, si bien el tiempo empleado en la enseñanza de restauraciones con resinas compuestas se ha visto incrementado en los últimos 10 o 12 años, los recién graduados egresan con escasa experiencia clínica en el empleo de composites y sus aplicaciones en lesiones de clase I y II; más aún, una de las escuelas comunicó no aceptar este tipo de restauraciones como válidas. Con posterioridad, en el 2000 se publican los resultados de una evaluación similar realizada en Brasil (Gordan y cols., 2000) en la que se concluye que, del análisis de los resultados (similares a los obtenidos en los Estados Unidos), no existen diferencias con Japón o con Europa. Si se tiene en cuenta que el uso de los composites en el área de premolares y molares comienza a mediados de la década de 1970, estos resultados pueden analizarse desde dos aspectos diferentes: uno, el relacionado con la velocidad de incorporación de las nuevas terapias a los currículos de enseñanza y dos, el alarmante hecho que plantea la existencia de profesionales que no cuentan con la suficiente experiencia para realizar determinadas prácticas, con el riesgo que representa la forma en que pudieran llegar a entrenarse en ello, el costo que presupone y la probable falta de monitorización en el proceso por parte de instructores calificados cuando el aprendizaje se realiza sobre la base de la experimentación individual.

CONCLUSIONES

Los conceptos de salud y de enfermedad no son tan nítidos como parece desprenderse de los libros de texto o de las conferencias magistrales.

Los odontólogos toman las decisiones de tratamiento en forma rutinaria, más que como una actividad intelectual basada en las leyes de la lógica, y analizando todas las alternativas posibles. Una incursión debe ser el puerto al que se arriba luego de un exhaustivo análisis, similar al empleado en el área de informática en los programas de bases de datos cuando se les solicita un resultado, que se respaldan en una cascada de procedimientos de “sí... entonces”.

La tendencia actual de emplear materiales con base en resinas o ionómeros vítreos convencionales o modificados para realizar las restauraciones directas junto con las cerámicas para las restauraciones indirectas está desplazando de manera irreversible las amalgamas y los metales colados.

Independientemente de las imputaciones de riesgo para la salud que se le asignan a la amalgama dental, la franca tendencia a las restauraciones estéticas es el factor principal para que sean inexorablemente abandonadas. Igual predilección, sumada a los altos costos de los metales nobles, condenan a los inlays/onlays de oro. La longevidad de las restauraciones, punto que debe considerarse como uno de los factores en la evaluación de la calidad del servicio odontológico, difícilmente pueda ligarse a parámetros confiables en razón de que es raro que los estudios clínicos longitudinales con estos materiales superen los 10 años, y puede incluirse un sinnúmero de variables en la evaluación.



De todas formas, es probable que la mayor parte de las restauraciones y reemplazos de restauraciones se basen en la duda, más que en la certeza, de la existencia de lesiones. Se ha demostrado que una maniobra de mejoría en la terminación y el pulido de viejas restauraciones reduce el número de restauraciones que se había planeado reemplazar (Cardoso y cols., 1999).

Es importante que los médicos clínicos entiendan que esta no es una responsabilidad exclusiva sino que, por el contrario, es una instancia que el paciente debe asumir como responsabilidad personal. Solo él, con las medidas de prevención que le sean indicadas (higiene, flúor, modificaciones de hábitos o dieta) podrá mantener la situación o revertirla, para evitar una restauración, una reparación o un reemplazo. En cualquiera de las instancias saldrá ganador ya que ahorrará una importante cantidad de irreemplazable tejido dentario y mantendrá la actual resistencia de su diente.

La provisión de medidas restauradoras basadas en evidencias diagnósticas inconstantes puede generar una enorme cantidad de sobretratamientos y mostrar su impacto no solo en el debilitamiento de las piezas dentarias (al conducirlos al inicio de un sendero de repetición de restauraciones con debilitamiento de sus estructuras), sino también a incrementar de manera innecesaria los costos de los cuidados odontológicos, tanto para los individuos como para las organizaciones (Verdenschot y cols., 1999).

En un informe aprobado por un proyecto iniciado a instancias de la Federación Dental Internacional (FDI), Tyas y cols. (2000) manifiestan que la población debe ser informada de los beneficios que ofrecen los métodos de diagnóstico actuales, las medidas preventivas, las conductas remineralizadoras, los selladores y las intervenciones mínimas o la reparación de restauraciones en comparación con los procedimientos restauradores convencionales.



Evidentemente no existe una propuesta formal para este tipo de operatoria dental, pero puede resumirse en estos cinco principios:

- Remineralización de las lesiones iniciales.
- Reducción de bacterias cariogénicas para disminuir o eliminar el riesgo de desmineralización o cavitación en el futuro.
- Mínima intervención quirúrgica en lesiones cavitadas.
- Reparación antes que reemplazo de restauraciones defectuosas.
- Control de la caries como enfermedad.

La Sociedad de Operatoria Dental y Materiales Dentales de la Asociación Odontológica Argentina, como conclusiones de grupos de trabajo en una reunión de seminario centrada en la problemática de la conducta por seguir con los dientes restaurados (SODYMD Seminario, 1999), ha dado a conocer las siguientes pautas por seguir en lo referido a las decisiones de tratamiento, con conocimiento de que los materiales actualmente empleados son incapaces de garantizar un sellado inicial o de mantenerlo por tiempo indefinido, lo que ocasiona que las restauraciones odontológicas no sean tan duraderas como los pacientes y los odontólogos desean:

- **No es conveniente decidir el retiro, ajuste o reparación de una restauración por el simple cambio de color del margen tomándolo como único indicador.** Se sugiere considerar asimismo las variables generales de salud del portador junto con los índices de salud bucal.
- **Hay que actuar junto con el paciente en el sentido de acercarlo a situaciones de menor riesgo cariogénico.**
- **Se debe analizar en forma cuidadosa las restauraciones defectuosas,** para determinar si el defecto es solo en esmalte o existe caries activa en esmalte y/o dentina (con dolor o sin este). En caso de verificarse lo anterior, deberá procederse al reemplazo de la restauración. Esta medida también deberá tomarse en casos

de pérdida de la relación de contacto y/o función oclusal. Las restauraciones realizadas con materiales estéticos que a criterio del profesional cumplan con los requisitos para aceptar su permanencia pero no cuenten con la aceptación del paciente deberán considerarse de modo individual y consensuarse con el paciente.

- **Se determina que los materiales con base en resinas son los de elección para generar las reparaciones de restauraciones.** Esta selección se fundamenta en la amplia gama de presentación de las resinas y en la variedad de formas de preparación de los diferentes sustratos orientados a su adhesión.
- **En caso de decidirse por el reemplazo de la restauración,** deberán extremarse los cuidados tanto para la selección del nuevo material restaurador como para la realización de una preparación tan conservadora del remanente, evitando ampliar de manera innecesaria la preparación dentaria original.

En el resumen final del Simposio de Evaluación de la Calidad de las Restauraciones Odontológicas (Anusavice, 1989), se establece como indicaciones para realizar procedimientos restauradores lo siguiente:

- **Lesiones en la corona clínica que sean juzgadas como extendidas en dentina.** En caso de lesiones radiculares, no se recomienda la incursión hasta tanto se presenten indicadores francos de actividad en dentina en un estado más avanzado.
- **Existencia de sintomatología pulpar.**
- **Presencia de conflictos oclusales o funcionales atribuibles a una anatomía impropia u otra deficiencia.**
- **La salud de los tejidos periodontales afectada.**
- **La apariencia de la lesión es inaceptable para el paciente.**

Estos enfoques altamente conservadores, no solo de la estructura dentaria sino también de la salud integral del paciente y de su economía o de los sistemas que soportan los costos de los tratamientos dentales, permitirían una reducción significativa que se ha estimado en un 50% de las restauraciones que son realizadas (Benn y Melzer, 1998).

En tanto los odontólogos continúen identificados, de manera consciente o no, con la filosofía y los postulados de la odontología de Black, esta modalidad que considera un enfoque biológico sobre otro quirúrgico solo podrá realizarse en centros dedicados a la investigación, y gran parte de la población mundial seguirá recibiendo costosos e innecesarios tratamientos, aun cuando se empleen materiales y técnicas de última generación.

RESUMEN CONCEPTUAL

- **Pueden establecerse un mínimo de requisitos para que una restauración sea considerada aceptable.** Ellos son el estado de superficie de la restauración, la forma anatómica, su integridad marginal y el color.
- **Numerosos sistemas de evaluación, sean directos o indirectos,** se han desarrollado para determinar el grado de éxito o fracaso de una restauración. Tanto en el sistema de evaluación directo como en el indirecto, los materiales restauradores pueden

clasificarse en categorías diferentes comparándolos con un juego estandarizado. De esta manera es posible agrupar desde el punto de vista cualitativo las que presentan características semejantes relativas al desempeño clínico.

- **Al realizar una evaluación clínica, se consideran todos los factores que por los medios clínicos y las técnicas especializadas permiten observar los cambios que sufren las piezas dentarias tratadas para obtener resultados demostrables**

estadísticamente. A partir de este concepto se han ideado técnicas que permiten conocer diversos aspectos de las modificaciones que sufre una restauración en el medio bucal a través del tiempo.

- **Para la toma de decisiones respecto de las caries secundarias**, deben considerarse muchas variables, como signos y síntomas de enfermedad pulpar, existencia real de actividad de caries y su extensión, susceptibilidad a caries del paciente, así como su motivación, prioridades y preferencias terapéuticas; consideraciones estéticas;

y considerar el manejo del diente individual como parte de una estrategia de salud bucal en el contexto del individuo.

- **Se han determinado una serie de pautas por seguir en lo referido a las decisiones de tratamiento**, con conocimiento de que los materiales actualmente empleados son incapaces de garantizar un sellado inicial o de mantenerlo por tiempo indefinido, lo que ocasiona que las restauraciones odontológicas no sean tan duraderas como los pacientes y los odontólogos desean.

REFERENCIAS

- Abate, P. Aire Abrasivo. Aplicaciones Clínicas. Novedades SODYMD 1999;3(11):1-4.
- Abate PF, Zahra VN, Bordas F, Macchi RL. Dureza Barcoll de resinas fotopolimerizadas a distintas distancias. Rev Asoc Odontol Argent 2000;88(4):321-4.
- Anzaldi MA. Calidad de la Auditoría. ACADA 1997;4(6):21-2.
- Anusavice KJ. Quality Evaluation of Dental Restorations. Criteria for Placement and Replacement. Quintessence Pub Co. Chicago 1989.
- Anusavice KJ. Properties and Handling Characteristics of Restorative Materials for Posterior Restorations. Op Dent 1998;23:162-7.
- Barbakow F, Garberthuel T, Lutz F, Schuepbach P. Maintenance of amalgam restorations; Quintessence Int 1988;19(2):861-9.
- Barnes DM, Blank LW, Gingell JC, Latta MA. Clinical evaluation of castable ceramic veneers. J Esthet Dent 1992;4S:21-6.
- Basso M, Abate PF, Novero LP. Dientes restaurados... reparación, retratamiento o reemplazo de las restauraciones. Novedades SODYMD 1999;8(3):1-7.
- Bello J. Calidad, longevidad, costo y financiamiento de las restauraciones plásticas. Novedades SODYMD 2001;5(7):2.
- Benn DK, Melzer M. Will modern caries management reduce restorations in dental practice? J Am Coll Dent 1998;63:39-44.
- Bertacchini SM, Abate PF, Blank A, Baglietto ME, Macchi RL. Solubility and fluoride release in ionomers and compomers. Quintessence Int 1999;30:193-7.
- Bjørndal L. Dentin Caries: Progression and Clinical management. Op Dent 2002;27:211-7.
- Blackwell RE. Black's Operative Dentistry. 9th edition. South Milwaukee Medico-Dental 1955;238-44.
- Boyd MA. Failure, Survival, and Reasons for Replacement of Amalgam Restorations. En Quality evaluations of Dental Restorations by Anusavice KJ. Quintessence Pub 1989; Cap 3:73-83.
- Bracket WW, Browning WD, Ross JA, Gregory PN, Owens BM. 1-year clinical evaluation of Compoglass and Fuji II LC in cervical erosion/abfraction lesions. Am J Dent 1999;12:119-22.
- Brantley DF, Bader J, Shugars D, Nesbit S. Does the cycle of rerestitution lead to larger restorations? J Am Dent Assoc 1995;126:1407-13.
- Browning WD, Jonson WW, Gregory PN. Post operative pain after bonding amalgam restorations. Op Dent 1997;22(2):66-71.
- Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. J Dent Res 1956;14(6):849-53.
- Charbeneau GT (1989). Criteria for Treatment of Caries Based on a Patient Risk Classification. En Quality evaluations of Dental Restorations by Anusavice KJ. Quintessence Pub 1989:169-184.
- Cardoso M, Barati LN, Ritter AV. The effect of finishing and polishing on the decision to replace existing amalgam restorations Quintessence Int 1999;30:413-8.
- Cozean C, Arcoria CJ, Pelagalli J, Powell L. Dentistry for the 21st. Century Ergium:YAG laser for Teeth. J Am Dent Assoc 1998;129: 567-77.
- Cvar JE, Ryge G. Criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. US Department of Health, Education and Welfare, Washington DC, 1980.
- Davidson CL, Kemp-Scholte CM. Shortcomings of Composite Resins in Class V Restorations. J Esthet Dent 1989;(1)1:1-4.
- Davis LG, Ashworth PD, Spriggs LS. Psychological effects of aesthetic dental treatment. J of Dent 1998;26:547-54.
- Dickinson GL, Gerbo LR, Leinfelder KE. Clinical evaluation of a highly wear resistant composite. Am J Dent 1993;6:85-7.
- Dionysopoulos P, Kotsanos N, Padogiannis Y, Konstantinidis A. Artificial secondary caries around two new F-containing restoratives. Op Dent 1998;23:81-6.
- Donly KJ, Segura A. Fluoride release and caries inhibition associated with a resin-modified glass ionomer cement at varying fluoride loading doses. Am J Dent 2000;15(1):8-10.
- Eley BM. The future of dental amalgam: a review of the literature: Part 1: Dental amalgam structure and corrosion. Br Dent J 1997a;182(7):247-9.
- Eley BM. The future of dental amalgam: a review of the literature: Part 4: Mercury exposure hazards and risk assessment. Br Dent J 1997b;182(10):373-81.
- Elderton RJ y Nuttall NM. Variation Among Dentists in Planning Treatment. Br Dent J 1983;154:201-206.
- Elderton RJ. Management of Early Dental Caries in Fissures with Fissure Sealant. Br Dent J 1986;158:440-4.
- Frencken JE, Makoni F, Sithole WD, Hackenitz E. Three year survival of one-surface ART restorations and glass ionomer sealants in a school oral health programme in Zimbabwe. Caries Res 1998;32:119-26.
- Gaengler P, Hoyer I, Montag R. Clinical evaluation of Posterior Composite Restorations: The 10-year Report. J Adhesive Dent 2001;3:185-94.
- Galante M y Spais E. Evaluación de restauraciones de amalgamas. En Barrancos, Operatoria Dental. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana 1988; cap. 25: 554-75.
- Geursten W, Schoeler U (1997). A 4-year retrospective clinical study of Class I and Class II composite restorations. J Dent 1997;25:229-232.
- Gordan VV, Mjör IA, da Veiga filho LC, Ritter AV. Teaching of Posterior Resin Based Composite Restoration in Brazilian Dental Schools. Quintessence Int 2000;31(7):735-40.
- Hadavi F, Czech D, Hey J, Ambrose E. Tensile bond strength of repaired amalgam. J Prosthet Dent 1992;67:313-7.
- Hamilton JC, Dennison JB, Stoffers KW, Gregory WA, Welch KB. A clinical evaluation of air-abrasion treatment of questionable carious lesions. A 12-month report. J Am Dent Assoc 2001;132:762-9.
- Hamilton JC, Dennison JB, Stoffers KW, Gregory WA, Welch KB. Early treatment of incipient carious lesions. A two-year clinical evaluation. J Am Dent Assoc 2002;133:1643-51.
- Hickel R, Manhart J. Longevity of restorations in posterior teeth and reasons for failure. J Adhesive Dent 2001;(3)1:46.
- Hofer PS, Lutz F. Evaluation of published clinical studies for reproductibility, comparability and adherence to evidence-based methods; Am J Dent 2002;15(1):26-30.
- Isenberg BP, Essig ME, Leinfelder KE. Three year clinical evaluation of CAD/CAM restorations. J Esthet Dent 1992;4(5):173-6.
- Jedynakiewicz NM, Martin N. Posterior Restorations—A Clinical View. J Adh Dent 2001;(3)1:101-14.
- Jorgensen KD, Horsted P, Janum O, et al. Abrasion of class I restorative resins. Scan J Dent Res 1979;87:1,40-5.
- Kidd EAM. Caries Diagnosis Within Restored Teeth. en Anusavice KJ. Quality Evaluation of Dental Restorations. Criteria for Placement and Replacement. Quintessence Pub Co. Chicago 1989, Cap 6:111-124.

- Kihin PW, Barnes DM. Longevidad clínica de carillas de porcelana: evaluación clínica de 48 meses J Am Dent Assoc 1998 (ed Arg);2(5):45-50.
- Lambrechts P, Willems G, Van Meerbeek B, Perdigo J, Braem M, Vanherle G. Amalgam replacement: Can direct resin composite restorations handle the problem? En *Minimally Invasive Restorations with Bonding* por DeGrange M y Roulet JF, Quintessence Publishing Co. Chicago 1997; Cap 4:72.
- Lindberg A, van Dijken JW, Horstedt P. Interfacial adaptation of a Class II polyacid-modified resin composite / composite laminate restoration in vivo. Am J Dent 1998;11(6).
- Lombardo NP. Calidad, longevidad, costo y financiamiento de las restauraciones plásticas. *Novedades SODyMD* 2001;5(7):1.
- Lutz F, Krejci I, Barbakow F. Quality and durability of marginal adaptation in bonded composite restorations. Dent Mater 1991;7:107-13.
- Macchi RL. Calidad, longevidad, costo y financiamiento de las restauraciones plásticas. *Novedades SODyMD* 2001;5(7):2.
- Mahler DB, Marantz RL. Clinical assessments of dental amalgam restorations. Int Dent J 1980;30(4):327-34.
- Mair LH, Volves RW, Cunningham J, Williams DF. The clinical wear of three posterior composites. Br Dent 1990;169:355-60.
- Martos EC. Evaluación de la calidad. Rev ACADA 4 1997(6):19-20.
- Marker VA, Staman JD, Okabe T, Frederick SR. Replication technique for high magnification resolution. Baylor College of Dentistry 1984: 293 (1105).
- McCoy RB, Anderson MH, Lepe X, Jonson GH. Éxito clínico de restauraciones de composite de clase 5 sin retención mecánica. J Am Dent Assoc (ed Arg) 1998;2(5):53-60.
- Mertz-Fairhurst EJ, Curtis JW, Ergle JW, Rueggeberg FA, Adair SM. Ultraconservative and cariostatic sealed restorations: results at year 10. J Am Dent Assoc 1998;129:55-66.
- Miyazaki M, Hattori T, Ichiishi Y, Kondo M, Onose H, Moore BK. Evaluation of curing units used in private dental offices. Op Dent 1998;23:50-4.
- Mjör IA. Amalgam and Composite Resin Restorations: Longevity and Reasons for Replacement en Anusavice KJ. *Quality Evaluation of Dental Restorations. Criteria for Placement and Replacement*. Quintessence Pub Co. Chicago 1989, Cap 2:61-72.
- Mjör IA. Long term cost of restorative therapy using different materials. Scand J Dent Res 1992;100:60-5.
- Mjör IA. Repair versus replacement of failed restorations. Int Dent J 1993;43:466-72.
- Mjör IA. The location of clinically diagnosed secondary caries. Quintessence Int 1998;29:313-7.
- Mjör IA, Qvist V. Marginal failures of amalgam and composite restorations. J Dent 1997;25:25-30.
- Mjör IA, Wilson NHE. Teaching class I and class II direct composite restorations: results of a survey of dental schools J Am Dent Assoc 1998;129:1415-21.
- Mjör IA, Shen C, Eliasson ST, Richter S. Placement and replacement of restorations in General Dental Practice in Iceland. Op Dent 2002;27:117-23.
- Mjör IA, Gordan VV. Failure, Repair, Refurbishing and Longevity of Restorations. Op Dent 2002;27:528-34.
- Mormann WH, Brandestini M, Lutz F, Barbakow, Gotsch T. CAD-CAM ceramic inlays and onlays: a case report after 3 years in place. J Am Dent Assoc 1990;120:517-20.
- Mount GJ. Minimal Intervention Dentistry: Rationale of Cavity Design. Op Dent 2003;28:92-9.
- Nordbø H, Leirskar J, von der Fehr FR. Saucer-shaped cavity preparations for posterior approximal resin composite restorations: Observations up to 10 years. Quintessence Int 1998;29:5-11.
- Opdam NJM, Feilzer AJ, Roeters JJM, Smiale I. Class 1 occlusal composite resin restorations: in vivo post-operative sensitivity, wall adaptation and microleakage Am J Dent 1998;11:229-34.
- Opdam NJM, Roeters FJM, Feilzer AJ, Verdonoschot EH. Marginal integrity and postoperative sensitivity in Class 2 resin composite restorations in vivo. J Dent 1998;26:555-62.
- Osborne JW, Philips RW et al. 3-years Clinical comparison of three amalgam alloy types emphasizing and appraisal of the evaluation methods used. J Am Dent Assoc 1976;(93):784-9.
- Osborne J. Honesty, treatment decisions, and other Illusions of Life. Oper Dent 1998;23:49.
- Osborne JW, Summit JB. Extension for prevention: Is it relevant today? Am J Dent 1998;11:189-96.
- Özer K, Thylstrup A. What is known about caries in relation to restorations as a reason for replacement? A review. Adv Dent Res 1995;9: 394-402.
- Parsell DE, Streckfus CF, Stewart BM, Buchanan WT. The effect of amalgam overhangs on alveolar bone height as a function of patient age and overhang width. Op Dent 1998;23:94-9.
- Peters MCC, McLean ME. Minimally invasive Operative Care II. *Contemporary Techniques and Materials: an Overview*. J Adh Rest 2001;(3):1:17-32.
- Phatumanvit P, Songpaisan Y, Pilot T, Frencken JE. Atraumatic restorative treatment-ART: A three year field trial in Thailand. Survival of one surface restorations in the permanent dentition. J Public Health Dent 1996;56:141-6.
- Pilebro, Ce, van Kijken JW, Stenberg R. Durability of tunnel restorations in general practice: a three year multicenter study. Acta Odontol Scand 1999;57(1):35-9.
- Reich J. The interface of plastic surgery and psychiatry. Clin Plast Surg 1982;9(3):367-77.
- Roeters JJ. Extended Indications for Directly bonded Composite Restorations: A Clinician's view. J Adh Dent 2001;(3):1:81-8.
- Roulet JF. Benefits and disadvantages of tooth-coloured alternatives to amalgam. J Dent 1997;25:459-73.
- Ryge G. Clinical criteria. Int Dent J 1980;30(4):347-58.
- Ryge G. The California Dental Association quality Evaluation System: A standard for Self-assessment. En Anusavice KJ. *Quality Evaluation of Dental Restorations. Criteria for Placement and Replacement*. Chicago: Quintessence Pub Co 1989;273-90.
- Sano H, Kanemura N, Burrow MF, Inai N, Yamada T, Tagami J. Effect of operator variability on dentin adhesion: students vs dentists. Dental Material J 1998;17(1):51-8.
- Schälte M, Lang NP, Anerud A, Boysen H, Bürgin W, Loe H. Influencia de los márgenes de las restauraciones en los tejidos periodontales. Estudio longitudinal a 26 años. Acta Dent Int 2001;2(4):210-20.
- SODyMD Seminario. Dientes Restaurados... ¿reparación, retratamiento o reemplazo de las restauraciones? Sociedad de Operatoria Dental y Materiales Dentales. Buenos Aires: Asociación Odontológica Argentina 1999.
- Suzuki N. Metal allergy in dentistry: detection of allergen metals with x-ray fluorescence spectroscopy and its application toward allergen elimination. Int J Prosthodont 1995;8:351-69.
- Strand GV, Nordbø H, Tveit AB, Espelid I, Wikstrand K, Eide GE. A 3-year clinical study of tunnel restorations. Eur J Oral Sci 1996;104:384-89.
- Strassler HE, Nathanson D. Clinical evaluation of etched porcelain veneers over a period of 18 to 42 months. J Esthet Dent 1989;1(1):21-8.
- Stratis S, Bryant RW. The influence of modified cavity design and finishing techniques on the clinical performance of amalgam restorations: a 2-year clinical study. J Oral Rehabil 1998;24(4):269-78.
- Taylor DF, et al. Comparative evaluation of casts for the measurement of composite wear. IADR Abstracts 1984;293 (1104).
- Thylstrup A. How should we manage initial and secondary caries? Quint Int 1998 (29):594-6.
- Tyas MJ. Clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite (compomer). Op Dent 1998;23:77-80.
- Tyas MJ, Anusavice KJ, Frencken JE, Mount GJ. Minimal Intervention Dentistry—a review. Int Dent J 2000;50(1):1-12.
- van Dijken JWV. Direct resin composite inlays/onlays: an 11 year follow-up. J Dent 2000;28:299-306.
- van Dijken JWV. Durability of new restorative materials in class III cavities. J Adhesive Dent 2001;3:65-70.
- van Meerbeek B, Inokoshi S, Willems G, Noack MJ, Braem M, Lambrechts P, Roulet JF, Vanherle G. Marginal adaptation of four tooth-coloured inlay system in vivo. J Dent 1992;20:18-26.
- Verdenschot EH, Angar-Månsson B, ten Bosch JJ, Deery Ch Huysmans MCD, Pitts NB, Waller E. Developments in Caries Diagnosis and Their Relationship to Treatment decisions and Quality of Care, Caries Res 1999;33:32-40.
- Walls AWG, Murray JJ, McCabe JE. Composite laminate veneers: a clinical study. J Oral Rehab 1988;15:439-54.
- Wassell RW, Walls AWG, McCabe JF (1995). Direct composite inlays versus conventional composite restorations: three-year clinical results. Br Dent J 1995;179:343-349.

Welbury RR, Walls AWG, Murria JJ, McCabe JF. The management of occlusal caries in permanent molars. A 5-year clinical trial comparing a minimal composite with an amalgam restoration. Br Dent J 1990;169:361-6.

Wendt LK, Koch G y Birkhed D. Replacements of restorations in the primary and young permanent dentition. Swed Dent J 1998;22:149-55

Wilson NH, Burke FJT. When should we restore lesions of secondary caries and with what materials? Quintessence Int 1998;29(9) 598-600.

Wiltshire WA, Ferreira MR, Ligthelm AJ. Allergies to dental materials. Quintessence Int 1996;27:513-20.

Wulff HR. Rational Diagnosis and Treatment, Oxford: Blackwell 1976;103-19.

SECCIÓN

2

SECTOR ANTERIOR Y TERCIO CERVICAL

SECCIÓN

2

SECTOR ANTERIOR Y TERCIO CERVICAL – 411

Capítulo 22 Restauraciones estéticas en el área proximal de dientes anteriores – 413

*Martín Guillermo Buljevich, María Fernanda Bello,
María Celia Charrittón*

Capítulo 23 Restauración de lesiones cervicales no cariosas y cariosas – 447

Nélida Cuniberti de Rossi, Guillermo Rossi

Capítulo 24 Restauraciones de cerámica adherida – 459

*José Pedro Corts Rovere, Luis María Arrospide Mondolo
y Cecilia Cedrés*

Capítulo 25 Terminaciones cervicales estéticas – 495

Fernando Cebada

RESTAURACIONES ESTÉTICAS EN EL ÁREA PROXIMAL DE DIENTES ANTERIORES

MARTÍN GUILLERMO BULJEVICH, MARÍA FERNANDA BELLO y
MARÍA CELIA CHARRITTÓN

INTRODUCCIÓN

La odontología restauradora ha tenido a partir de las últimas décadas una considerable transformación debido al desarrollo de nuevos materiales y técnicas, ya que el concepto de estética comenzó a ocupar un papel fundamental en los procedimientos restauradores.

La prevención, mantenimiento y restablecimiento de la salud, la función y estética son los objetivos principales de la odontología general. El aumento del interés por la estética en la sociedad se ha convertido en el principal motivo de búsqueda de atención odontológica para una mejora de la apariencia dental que permita alcanzar al paciente mayor confianza y autoestima.

Los dientes anteriores pueden verse afectados por numerosas alteraciones que comprometen la estética del paciente. Caries, traumatismos, malformaciones, erosiones o restauraciones deficientes son algunas de las causas que ocasionan, además del perjuicio estético, un deterioro en la salud y función de estas piezas dentarias y del sistema gnático en general.

El advenimiento de la odontología adhesiva y la mejora continua de los materiales dentales que logran propiedades físicas y ópticas similares a las de las estructuras dentarias nos permiten en la actualidad lograr restauraciones con resultados buenos y predecibles.

Las resinas compuestas se presentan como el material de elección para realizar restauraciones plásticas en el sector anterior (**figs. 22-1 y 22-2**). En la actualidad existe una enorme variedad de materiales restauradores directos disponibles en el

mercado; de ahí que el conocimiento de su composición, ventajas y limitaciones sea imprescindible para poder seleccionar aquellos más adecuados para cada situación clínica en particular. El odontólogo deberá conocer las características de los materiales a emplear para optimizar el trabajo y realizar restauraciones con resultados previsibles. Asimismo es necesario resaltar que el uso de estos materiales exige una técnica sistematizada y precisa, *que no tolera errores y exige meticulosidad en su empleo para no fracasar*.

El objetivo de este capítulo es presentar los aspectos relacionados con la técnica para la confección de restauraciones con resinas compuestas de inserción plástica en el sector anterior, secuenciando su tratamiento en tres fases: *preoperatoria, preparación dentaria y restauración, a fin de sistematizar y optimizar los procedimientos*.

OBJETIVOS DE LA RESTAURACIÓN

Toda restauración debe tener como objetivo primario rehabilitar funcionalmente la pieza dentaria, restituyendo la función, protegiendo mecánicamente el remanente dentario y el resto del sistema gnático. Al tratarse del sector anterior, uno de los objetivos básicos será lograr que las restauraciones resulten imperceptibles, para así devolver o restaurar el requerimiento estético. Para ello es esencial el conocimiento cabal de las propiedades ópticas de los distintos tejidos dentarios a restaurar, así como de las características ópticas de las resinas compuestas.



FIG. 22-1.A. Fractura de ángulo adamantina en 2.1. **B.** Vista posoperatoria de 2.1 restaurado con resina compuesta.

CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS DE LAS RESTAURACIONES PLÁSTICAS

La actual demanda estética ha llevado a la búsqueda de restauraciones imperceptibles para el ojo humano por parte de la odontología restauradora, y su objetivo es lograr una mayor naturalidad y similitud con las piezas dentarias. Sin dudas, para alcanzar dicho mimetismo, los dientes naturales deben ser el modelo a seguir, y conocer sus características ópticas es la base para lograr restauraciones imperceptibles.

El color de las piezas dentarias es de gran complejidad. Tinte, croma o saturación, valor o cantidad de brillo, opalescencia, fluorescencia y translucidez son propiedades que deben reproducirse a la hora de restaurar para conseguir resultados satisfactorios.

La forma en que la luz interactúa con los tejidos del diente determina el color dentario y sus diferentes tonalidades. La superficie de los dientes naturales dispersa la luz y la refleja en muchas direcciones.

Al encontrarse con el tejido dental, la luz es reflejada, dispersada o transmitida. Distintos factores modifican las propiedades ópticas de las piezas dentarias: edad, espesor del tejido, calcifica-

ción, modificaciones morfológicas del esmalte, etc. La intensidad del color dentario se acentúa con el avance de la edad ya que, al disminuir el grosor del esmalte y aumentar su contenido mineral, adquiere un aspecto más translúcido, lo que permite visualizar el croma de la dentina subyacente (véase **cap. 20**).

Los fabricantes de resinas compuestas han desarrollado materiales con diferentes tonalidades y opacidades semejantes a los del esmalte y de la dentina, para permitir la restitución de los tejidos perdidos por componentes con las mismas propiedades ópticas que el diente natural. El esmalte y la dentina deben reemplazarse por resinas compuestas capaces de imitar dichas características teniendo en cuenta el grosor de capa ya que, a medida que este aumenta, también lo hacen la opacidad y el croma (véase **cap. 13**).

LOCALIZACIÓN

Las lesiones ubicadas en las caras proximales y en el ángulo proximoincisor de los dientes anteriores fueron clasificadas por Black como clase 3 y 4, respectivamente. Más tarde Mount y Hume realizaron una nueva clasificación teniendo en cuenta la ubicación y tamaño de la lesión con diferentes numeraciones. En la actualidad también existe un sistema internacional visual



FIG. 22-2.A. Restauración deficiente en 1.1 con importante decoloración. **B.** Restauración de 1.1 con resinas compuestas.



FIG. 22-3. Lesiones cariosas de ubicación 2 según Mount y Hume.



FIG. 22-5. Restauraciones deficientes en áreas proximales que involucran ángulos incisales.

de valoración y detección de caries dental (ICDAS), desarrollado por un grupo de expertos en cariología provenientes de Europa, Estados Unidos y Latinoamérica, que registra con una nueva codificación la localización y extensión de las lesiones infecciosas en los tejidos dentarios (véase **cap. 4**). **A lo largo de este capítulo** abordaremos la restauración de aquellas lesiones proximales en los dientes del sector anterior (o de ubicación en zona 2, según Mount y Hume), ya sea de etiología infecciosa o traumática y desarrollaremos la descripción de la técnica operatoria según esté o no involucrado el ángulo incisal (**figs. 22-3 a 22-7**).

FASES DE LA RESTAURACIÓN

Para lograr un desarrollo más didáctico y sistematizar de forma ordenada los procedimientos a realizar durante el tratamiento, se dividirá el protocolo clínico en tres etapas: **preoperatoria**, **preparación dentaria** y **restauración propiamente dicha**.

En la primera fase, se incluirán todas aquellas acciones relacionadas con el diagnóstico, análisis del caso y maniobras a tener en cuenta antes del abordaje de la lesión. En la segunda fase se desarrollarán los aspectos inherentes al tratamiento de la pieza dentaria para recibir los materiales restauradores, y finalmente se describirá

en forma detallada la técnica para la aplicación de dichos materiales y, lograr así restituir, en la pieza dentaria, estética y función.

FASE PREOPERATORIA

Incluye las siguientes etapas:

- **Diagnóstico clínico-radiográfico**
 - *Diagnóstico de la lesión*
 - *Diagnóstico pulpar*
- **Análisis**
 - *Anatomía*
 - *Pieza homóloga*
 - *Relaciones interdentarias*
 - *Posición del margen gingival*
 - *Consideraciones estéticas*
 - *Selección del color*
 - *Registro oclusal*
 - *Material a utilizar*
 - *Pronóstico*
- **Campo operatorio**
 - *Anestesia*
 - *Aislamiento*



FIG. 22-4. Lesión cariosa de ubicación 2 que involucra el ángulo incisal.



FIG. 22-6. Restauración deficiente en 2.2 y caries proximal en el diente vecino.



FIG. 22-7. Fracturas de ángulo amelodentinarias en 1.1 y 2.1.

Diagnóstico clínico-radiológico

Antes de comenzar a trabajar sobre la pieza dentaria, es imprescindible estudiar detenidamente el caso. El diagnóstico clínico-radiográfico deberá ser el primer paso a realizar.

Diagnóstico de la lesión

La localización y extensión de la lesión a tratar, así como también su etiología, deberán ser tenidas en cuenta para tomar decisiones terapéuticas respetando siempre la premisa fundamental de resolver la patología con la máxima conservación de tejidos (**fig. 22-8**).

Conocer el tipo de lesión que afecta a la pieza dentaria resulta fundamental para planificar y decidir el tratamiento a realizar. En primera instancia se debe determinar la etiología de la lesión. Si es de origen infeccioso, se observará el tipo de avance que ha tenido sobre los tejidos dentarios. Cuando las lesiones infecciosas sean agudas, con un avance rápido, se observará tejido de consistencia blanda de color marrón claro, con poca presencia

de dentina de reparación. Estas serán lesiones sintomáticas ante los estímulos. Si son caries crónicas, observaremos un avance más lento, consistencia dura al curetaje de la dentina, un color más oscuro, mayor dentina de reparación y menos sintomatología dolorosa. Diferenciar entre estos dos tipos de lesiones es importante para el operador, ya que orientará en la urgencia de la intervención, los materiales a utilizar y las expectativas de éxito (véase **cap. 3**).

Si la lesión es de origen traumático, se interrogará al paciente sobre la causa que lo ocasionó y el tiempo transcurrido desde la fractura. Deberán considerarse, entonces, el tamaño de la lesión, si está involucrado o no el ángulo incisal, el punto de contacto y si está afectada o no la cara vestibular de la pieza dentaria. Estos factores determinarán los distintos tipos de abordajes y técnicas (**fig. 22-9**).

La **radiografía periapical convencional o digital** es un complemento del diagnóstico clínico de gran utilidad, ya que nos orienta



FIG. 22-8. Múltiples lesiones de caries en dientes anteriores.

FIG. 22-9. Lesiones del área proximal de diferentes etiologías.

respecto al tamaño de la lesión, la proximidad a la cámara pulpar, y da cuenta de la presencia o ausencia de alguna lesión a nivel del ápice (véase **cap. 7**). **En piezas traumatizadas contribuye a evaluar** si existen fracturas a nivel radicular. Su observación deberá ser sobre un negatoscopio y con lupas de aumento para apreciar la mayor cantidad de detalles posibles (**fig. 22-10**).

La **transiluminación es otro recurso que se puede utilizar**. Observando el modo en que la luz atraviesa los tejidos dentarios, es posible detectar alguna variación en su tonalidad que permita determinar la presencia de lesiones cariosas cuando se percibe un oscurecimiento de la dentina a nivel proximal (**fig. 22-11**).

Diagnóstico pulpar

Cuando se planifique trabajar en dientes vitales, siempre se debe realizar el diagnóstico pulpar.

Se efectuará la restauración plástica en aquellos casos donde la pulpa esté sana, levemente hiperémica o donde accidentalmente se haya producido una leve exposición pulpar en un marco de asepsia y ausencia de caries. Caso contrario, la pieza deberá tratarse endodónticamente y luego evaluar si recibirá una restauración plástica o protética.

El método de elección para evaluar la sensibilidad pulpar es un test térmico utilizando frío. Este estímulo será conducido rápidamente a través de las fibras nerviosas tipo A mielínicas de la pulpa dental que poseen una velocidad de respuesta mucho mayor que la de las fibras C amielínicas, de respuesta más lenta. Para esta maniobra será necesario contar con una torunda de algodón del tamaño de la cara vestibular del diente que, luego de mojarla con agua, se deberá rociar con un spray de gas de cloruro de etilo o diclorodifluormetano (DDM), que enfriará a -28°C el algodón mojado. Luego de esperar unos segundos a que llegue a unos 3°C (algodón escarchado), se deberá apoyar la torunda sobre el esmalte de la cara vestibular de la pieza dentaria en cuestión para evaluar su respuesta. El mismo procedimiento se puede realizar también en las piezas vecinas para comparar el grado de reacción (**figs. 22-12 a 22-14**).

Análisis

La evaluación y análisis de aspectos relativos a la pieza a tratar en forma individual y en relación con las estructuras que la rodean aportan datos relevantes a la hora de restaurar.

Anatomía

Para poder devolver la anatomía perdida al restaurar, antes de intervenir la pieza a tratar es fundamental observar y memorizar la morfología del diente, contornos, volumen de los rebordes, convexidades, perfiles de emergencia, bordes incisales, etc. Es importante también detenerse a apreciar la textura superficial de la pieza (vertical y horizontal) y tener en cuenta detalles, irregularidades del esmalte, pequeñas grietas o surcos para poder reproducirlas. También es útil tratar de determinar cuál es la morfología dentaria predominante (cuadrada, triangular u ovoide) (**fig. 22-15**). **En aquellos casos** donde la pérdida de tejido sea más extensa y no contemos con la presencia de la pieza homóloga en la arcada dentaria se pueden considerar otros factores que aportan datos respecto a la forma dentaria, como la edad del paciente, sexo y forma del rostro.

Pieza homóloga

Si la pieza a restaurar ha sufrido una pérdida importante de tejido, es útil tomar como referencia la pieza homóloga para copiar y reconstruir la forma dentaria. También debe tenerse en cuenta que, como las piezas homólogas comparten el mismo período embrionario, suelen presentar defectos o lesiones en las mismas localizaciones, relacionadas con algún acontecimiento producido mientras se encontraban en desarrollo. Estas lesiones, denominadas “en espejo”, se presentan con frecuencia y son un punto que debe considerar el operador para realizar un diagnóstico precoz en piezas contralaterales (**fig. 22-16**).



FIG. 22-10. Diagnóstico radiográfico-radiografía periapical preoperatoria.

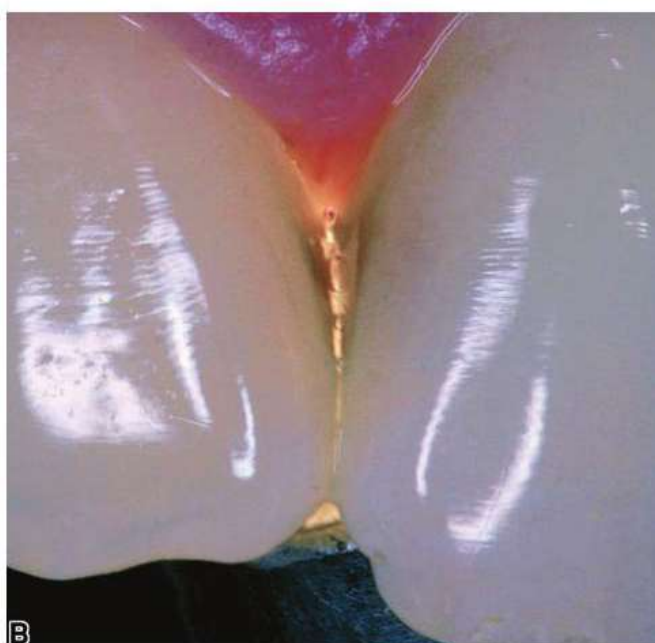


FIG. 22-11. Diagnóstico por transiluminación.

Relaciones interdentarias

Es importante reconocer el tipo de relación de contacto que existe entre la pieza a tratar y la vecina, ya que al restaurar podemos modificar esta relación y cambiar la apariencia de aquella. Se debe tener en cuenta la presencia de diastemas, el tamaño y la forma de las troneras, si existen o no malposiciones dentarias y la localización del punto de contacto. Este último está ubicado en la unión del tercio medio con el tercio vestibular en sentido vestibulo palatino y en la unión del tercio medio con el tercio incisal en sentido oclusogingival. Esta localización puede variar según la forma dentaria; en dientes triangulares es más puntiforme y se ubica hacia el tercio incisal, y en dientes cuadrangulares dicho contacto abarca una mayor superficie y se orienta hacia el tercio medio (**fig. 22-17**).

Tener en cuenta la localización de este punto es fundamental ya que la papila dentaria necesita un espacio que debe ser respetado para evitar inflamaciones crónicas. Puede ocurrir que errores en la reposición del punto de contacto ocasionen inflamación de la papila o la aparición de espacios negros interdentarios por retracción gingival. Tarnow asegura que existe un 98% de probabilidades de regeneración de la papila cuando el punto de contacto se encuentra a 5 mm de la cresta ósea. Estas probabilidades disminuyen un 50% si se aumenta 1mm la distancia. Considerar estos datos nos permite realizar un manejo de la papila, lograr resultados estéticos más satisfactorios y evitar fracasos (véase **cap. 17**).

Cuando la relación de contacto es muy apretada o en casos de ligeras malposiciones dentarias, suele ser útil realizar una leve separación temporal de los dientes utilizando gomitas de ortodoncia



FIG. 22-12. Diagnóstico pulpar. Test térmico. Enfriamiento de la torunda de algodón húmeda mediante la aplicación de gas (A). Variación del estado del algodón de congelado (B) a tipo escarcha (C).



FIG. 22-13. Spray refrigerante para realizar diagnóstico pulpar mediante test térmico.

o cuñas pequeñas, que permitan generar un poco de espacio y faciliten la realización de los pasos posteriores (**figs. 22-18 a 22-20**).

Posición del margen gingival



La ubicación del margen gingival y el estado de los tejidos periodontales son consideraciones fundamentales a realizar antes de intervenir la pieza dentaria. Pueden existir lesiones subgingivales, pero no puede haber restauraciones subgingivales.

Los márgenes de las restauraciones deberán ser siempre supragingivales para no invadir ni dañar los tejidos de sostén. Si es necesario se deberá instruir al paciente sobre higiene oral y/o realizar una terapia periodontal para acondicionar los tejidos antes de realizar la restauración. Se debe determinar la existencia

o no de un espacio biológico adecuado de aproximadamente 3 mm desde la cresta ósea hasta el margen de la restauración. Si este espacio no se respeta, puede producirse desde una inflamación crónica hasta una retracción gingival o resorción de la cresta con resultados estéticos desagradables para el paciente (ver **cap. 17**).

Se debe realizar un sondaje y medir si existe espacio suficiente o si es necesario intervenir para realizar un alargamiento de corona clínica. El índice de inflamación periodontal y el índice de caries recurrente son menores en restauraciones supragingivales. Si por razones estrictamente estéticas se debe extender



FIG. 22-14. Colocación de la torunda de algodón fría sobre la superficie vestibular de la pieza dentaria, a fin de evaluar su respuesta pulpar.

FIG. 22-15. Etapa de análisis preoperatorio de la pieza dentaria a restaurar. En este momento se analiza la forma dentaria, la textura, la relación con el diente vecino y las características especiales que pueda tener la pieza a tratar.



FIG. 22-16. Etapa de análisis. Comparación de la pieza a tratar con la homóloga y evaluación de la relación de contacto.



FIG. 22-17. Etapa de análisis-observación de anatomía dentaria: presencia de dientes triangulares, biotipo periodontal fino y ubicación del punto de contacto hacia gingival. Nótese también la presencia dediastemas.

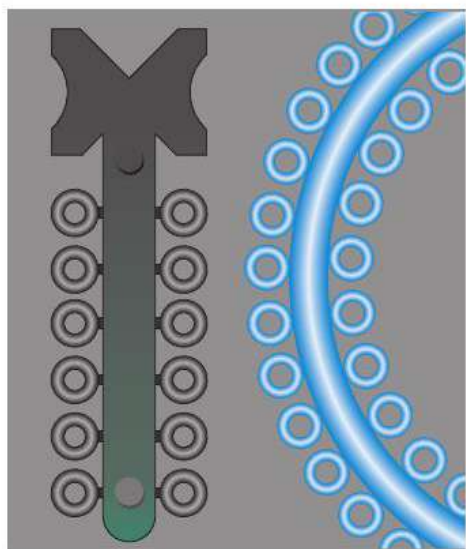


FIG. 22-18. Anillos de goma utilizados para la separación dentaria.



FIG. 22-19. Colocación de gomas ortodónticas entre las piezas dentarias con la ayuda de dos trozos de hilo dental para la generación de espacios. El anillo debe ser estirado y presionado cuidadosamente entre los dientes.

subgingivalmente la restauración, solo podrá hacerse en forma leve, sin superar los 0,5 mm.

Consideraciones estéticas

Para conseguir un buen resultado estético en las restauraciones proximales del sector anterior, deben revisarse principios estéticos que involucran no solo la pieza dentaria de manera aislada, sino también los tejidos gingivales y la integración del diente en la sonrisa, la cara y las características individuales de cada paciente.

El examen de las piezas dentarias debe realizarse en forma rutinaria y minuciosa, desde todos los ángulos posibles para poder apreciar perfiles de emergencia, rebordes, concavidades, inclinación axial de la pieza, posición y grosor del borde incisal, etc. También se debe determinar la forma básica que corresponde a las piezas dentarias de ese paciente y observar detenidamente la textura, pequeños defectos e imperfecciones que pueda presentar la pieza a tratar o su homólogo, para reproducirlas a la hora de restaurar, y así lograr caracterizarlas. Tener presente detalles como



FIG. 22-20. Goma ortodóntica colocada en el espacio interproximal.



FIG. 22-21. Etapa de análisis. Obsérvese la microtextura superficial con sus líneas horizontales.

las aristas o líneas horizontales o verticales que pueda presentar la macrotextura facilita la obtención de resultados estéticos exitosos, ya que recordemos que el ancho aparente de la pieza puede ser acentuado con las líneas verticales, y la longitud, con las horizontales (**fig. 22-21**). **Ignorar estos detalles llevaría a una incorrecta reproducción, con la consecuente modificación del tamaño aparente del diente.**

Otros principios estéticos que deben considerarse en restauraciones que involucran el ángulo son la línea de la sonrisa y la ubicación del borde incisal (véase).

Selección del color

La selección del color es un paso muy importante y complejo, que debe realizarse antes del aislamiento del campo operatorio, con el diente limpio y levemente humedecido. La falta de humedad produce un desecamiento en la pieza dentaria; la torna de un color más blanco, y produce distorsión en la selección del color. Es conveniente realizar este procedimiento con luz natural pero, debido a las variaciones lumínicas en los diferentes momentos del día y a la época del año, suele preferirse realizar la toma de color utilizando la iluminación del consultorio y apagando la luz

del equipo dental. Se aconseja contar con un ambiente iluminado por la combinación de tubos de neón que permita obtener luz corregida a temperatura de 5500 °k con una intensidad de 2000 lux. Otra opción es la utilización de dispositivos de luz blanca diseñados especialmente para la toma de color (**fig. 22-22**), que contribuyen a evitar el metamerismo (fenómeno que produce diferente matiz en una restauración según el tipo e intensidad de luz que ilumine) (**recuadro 22-1**).

Registro oclusal

Es importante analizar cómo es la oclusión del paciente y determinar si es una oclusión mutuamente protegida, si la guía anterior cumple su función y si desocluye correctamente (véase). **Deben registrarse los contactos interdentarios y las trayectorias** utilizando un film de articular para poder delimitar la anatomía y extensión de la restauración, evitando que el margen de esta coincida con el punto de contacto con el antagonista para disminuir de esta manera el riesgo de fractura del material. Este registro debe ser lo más preciso posible ya que muchas veces los contactos interoclusales suelen ser mínimos. El uso de film de articular de espesor delgado (40, 12 y 8 µm) nos permite realizar esta maniobra correctamente. Se desaconseja el uso de papel de articular por presentar espesores mayores que 200 µm y producir una marcación exagerada.

El registro debe realizarse con el paciente sentado y con las piezas dentarias secas. Utilizando la pinza de Miller, se interpone el film de articular entre piezas antagonistas; se le solicita al paciente que ocluya y luego que realice excursiones laterales y propulsivas (**fig. 22-23**). **Se obtendrán de esta manera registros de máxima intercuspidación habitual y de lateralidades.** Suele ser útil utilizar films de diferentes colores y remarcarlos con marcadores indelebles con el fin de identificar luego las distintas posiciones.

Selección del material restaurador

El profesional deberá elegir el material que utilizará para restaurar la pieza dentaria antes de realizar el proceso de selección



FIG. 22-22. Dispositivo de luz para selección del color.

RECUADRO 22-1: SELECCIÓN DEL COLOR

Para seleccionar el color, se recomienda utilizar en primera instancia una guía cromática y realizar una primera selección de dos o tres tonos que se aproximen al dentario (**fig. 22-1-1**). Si se decide usar una guía estandarizada, se debe tener en cuenta que esta sea para resinas, y no para cerámicas, ya que varía el índice de refracción por tratarse de materiales diferentes. Los avíos comerciales de resinas compuestas muchas veces proveen una guía de colores para su marca pero, si no se dispone de estas guías se puede confeccionar una guía personalizada empleando pequeños bloques de composite polimerizados e identificados. Frecuentemente existen diferencias cromáticas entre las distintas partidas de un mismo material, o los bloques de resina utilizados para las guías personalizadas sufren desecamiento; por ello se prefiere la realización de un mapa cromático que dará mayor precisión. Si se tratara de una paciente de sexo femenino, se le debe solicitar que retire el lápiz labial. Los labios deben estar en reposo para que se pueda evaluar el color con la proyección de la sombra de estos sobre el diente. Teniendo en cuenta el policromatismo dentario, para realizar el mapeo se toma una pequeña porción (2 mm aproximadamente) del material del color seleccionado, se coloca sobre la cara vestibular del diente, en el tercio dentario correspondiente, y sin mediar ningún procedimiento adhesivo se polimeriza ya que, al ser fotoactivadas las resinas, sufren un cambio en su coloración (**figs. 22-1-2 y 22-1-3**).

Se procede de igual manera con los otros colores seleccionados y se elige aquel que más se asemeje al color dentario. Como la percepción del color es en realidad una combinación de un sustrato interno (dentina) con uno externo (esmalte) y estos serán reemplazados por resinas, se deberá realizar la selección del color para composites de esmalte y composites de dentina (**fig. 22-1-4**) teniendo en cuenta las propiedades ópticas y físicas de cada tejido y entendiéndolas de manera individual y colectiva. La dentina es un 20% más opaca que el esmalte y la mayor responsable del color dentario. El esmalte modula la percepción del color de la dentina subyacente modificando el valor y croma según su opacidad o translucidez.

La clave en la selección del color reside en la habilidad del clínico para visualizar el color y los determinantes histológicos de la dentición natural a emular y poder correlacionarlas con las resinas de restauración.

Datos clínicos útiles: La resina compuesta tipo dentina debe tener una saturación de color mayor que el seleccionado en las zonas cervical y media del diente, pues luego la resina tipo esmalte actuará como filtro y hará que esa saturación disminuya.

Las tonalidades de esmalte y dentina se seleccionan sobre la base del color principal.



Fig. 22-1-1. A-D. Utilización de guía comercial para la primera selección de composites de esmalte y de dentina.

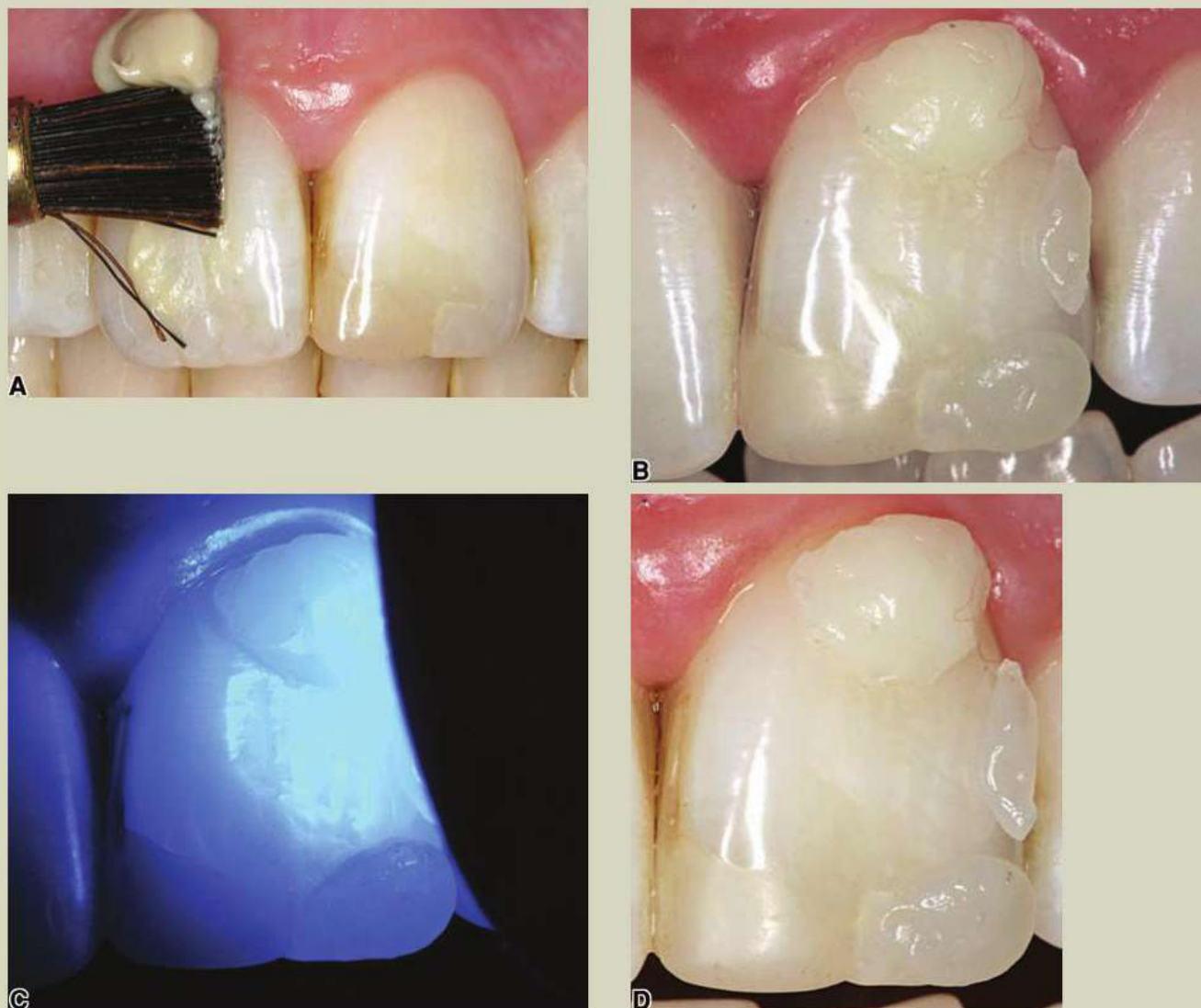


Fig. 22-1-2. A-D. Limpieza previa con pasta de profilaxis. Colocación sobre el diente de los diferentes tonos de composite en las áreas cervical, media e incisal sin adhesivos. Fotopolimerización y observación del color con su humedad natural.

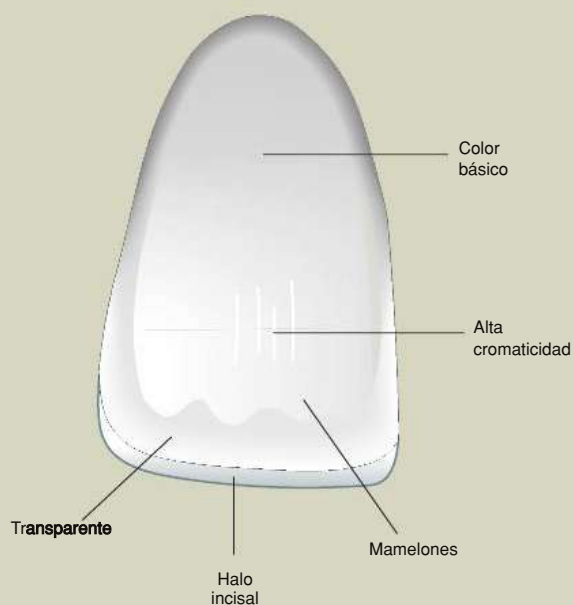


FIG. 22-1-3. Esquema de toma del color (mapa cromático).



FIG. 22-1-4. A y B. Momento de la selección del color de dentina y esmalte. Obsérvese la colocación de pequeñas cantidades de composite en diferentes áreas de la pieza dentaria para la constatación del color.

del color y, una vez que se ha decidido sobre el tipo de resina y marca comercial a emplear, podrá realizar el mapeo cromático. Se debe recordar que, utilizando la combinación de composites con diferentes características ópticas, se pretende recuperar el policromatismo dentario. Por lo tanto, será necesario el uso de resinas de distintas opacidades y colores (véase [cap. 13](#)).

Actualmente contamos con una amplia variedad de materiales restauradores directos disponibles en el mercado (**fig. 22-24**). El aporte de la nanotecnología ha permitido lograr materiales con excelentes propiedades mecánicas y características ópticas que permiten resultados restauradores altamente satisfactorios. El conocimiento de su composición, ventajas y limitaciones es imprescindible para poder seleccionar aquellos que sean más adecuados para cada situación clínica en particular.



Es conveniente que el odontólogo esté familiarizado con el material que empleará para poder tener mayor confianza y predictibilidad en los resultados.

Pronóstico

El desarrollo de los materiales dentales y las modernas técnicas de operatorias han permitido que las restauraciones proximales en aquellos pacientes con buen estado periodontal y sin patologías oclusales ni hábitos parafuncionales cuenten con un buen pronóstico. Suele ser útil mantener un diálogo con el paciente, explicar el procedimiento y conocer sus expectativas de durabilidad y resultados estéticos antes de comenzar a trabajar, así como también estar familiarizado con el material que se va a emplear para poder tener predictibilidad en los resultados.

Campo operatorio

Anestesia

Salvo algunas excepciones, se recomienda el uso sistemático de anestesia local para realizar restauraciones, ya que la ausencia de dolor nos permite contar con la colaboración del paciente



FIG. 22-23. Etapa de análisis-registro oclusal con film de articular sostenido con pinza de Miller.



FIG. 22-24. A a F. Avíos de resinas compuestas nanohíbridas de diferentes opacidades para facilitar la técnica de estratificación (Herculite précise, Kerr; Miris II, Coltene; Esthet X HD, Dentsply; IPS Empress Direct, Ivoclar Vivadent; Z350 XT, 3M).

para las diferentes maniobras durante el acto operatorio. Para el sector anterior se aplica una anestesia infiltrativa en la zona vestibular (fondo de surco) y se complementa con unas gotas en la papila si resulta necesario realizar alguna separación dentaria por medio de una cuña (**fig. 22-25**).

Aislamiento

La utilización de materiales sensibles a la humedad cuando realizamos restauraciones estéticas hace necesario un aislamiento absoluto del campo operatorio utilizando dique de goma que nos brinde un área de trabajo limpia y seca, y permita la utilización exitosa de materiales adhesivos. Este tipo de aislamiento también aporta numerosas ventajas, como



FIG. 22-25. Técnica anestésica infiltrativa para pieza 1.1.

mejorar el acceso y la visibilidad, retraer y proteger los tejidos blandos, evitar aspiraciones, bloquear la secreción del surco gingival, evitar el contacto del diente con el aire espirado y aumentar la efectividad de los materiales dentales (**fig. 22-26**; véase **cap. 19**).

FASE DE PREPARACIÓN DENTARIA

Las preparaciones dentarias en el sector anterior deben seguir los principios de mínima invasión y ser lo más conservadoras posibles. Incluye los siguientes pasos:

- Apertura**
- Eliminación de caries**
- Recubrimiento dentinopulpar**
- Terminación de las paredes, decorticados y borde cavo**
- Limpieza**

Apertura

Este paso se realizará en aquellos casos en que deba crearse una vía de acceso para llegar a la lesión y eliminar el tejido cariado. El abordaje de aquellas lesiones cariosas no cavitadas se debe realizar por el sitio más próximo al tejido afectado (**fig. 22-27**). Si se tratara de una caries estrictamente proximal y no se pudiera acceder a la lesión directamente por tener diente vecino, deberá realizarse la apertura desde una de las caras libres de la pieza dentaria. En aquellos casos donde la caries estuviera equidistante, se sugiere una vía de acceso por palatino para preservar la naturalidad que otorga la integridad del esmalte vestibular (**figs. 22-28 a 22-30**).



FIG. 22-26. Preparación del campo operatorio-aislamiento absoluto con dique de goma y ligaduras. Para trabajar en sector anterior debe aislarse idealmente de primer premolar a primer premolar



FIG. 22-27. Lesión cariosa en 2.2. Fase de preparación dentaria. En lesiones no cavitadas deberá realizarse la apertura por la cara más cercana al tejido cariado.



FIG. 22-28. Apertura de una caries proximal no cavitada con abordaje palatino.

FIG. 22-29. Remoción de tejido cariado con instrumental de mano.

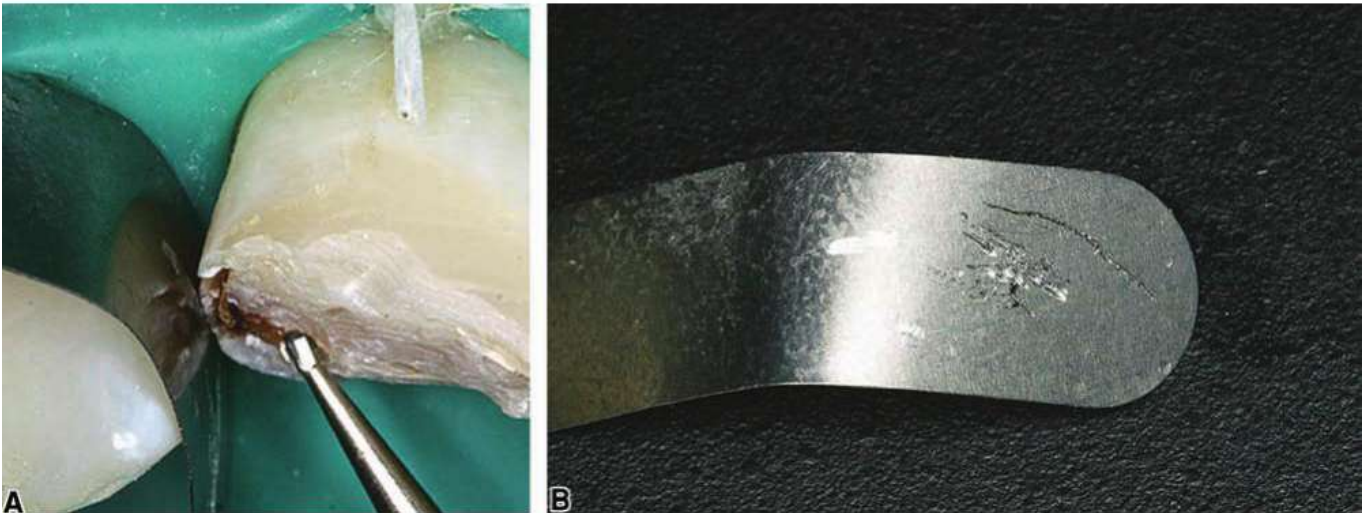


FIG. 22-30. A y B. Remoción de caries con instrumental rotatorio. Se emplean fresas redondas de tamaños acordes a la lesión. Nótese que, a pesar de realizar una cuidadosa remoción de caries a alta velocidad, se observa la matriz de protección dañada por la fresa.



La apertura de aquellas caries no cavitadas debe ser lo más pequeña posible, pero debe permitir visualizar por completo la lesión.

A fin de evitar la sobrestensión de la preparación, la generación de calor y el fresado accidental del diente vecino, cuando se trabaja en el sector anterior se deben utilizar velocidades alta o media que permitan un mayor control del instrumental rotatorio. Es de buena práctica que, durante la apertura de la cavidad, se proteja el diente vecino con una lámina de matriz de metal (**fig. 22-31**). Si accidentalmente se toca el diente vecino, será necesario reparar el daño ocasionado con algún tipo de intervención, que puede ir desde una fluoración o pulido de la superficie hasta una restauración con resina.

Si se utilizara superalta velocidad, la pieza de mano deberá tener 3 o 4 salidas de agua para refrigerar correctamente y evitar daño pulpar por calor friccional. Cabe acotar que el uso de la superalta velocidad cada vez se utiliza menos en la operatoria dental moderna.

Las fresas para la apertura que se recomiendan son periformes 329, 330, 331 L y redondas 1/4 y 1/2 (**fig. 22-32**). Deben poseer sus filos intactos y ser compatibles con el tamaño de la lesión. Como regla general se elige una fresa levemente más pequeña que el tamaño inicial de la lesión. La acción de la fresa sobre el diente debe ser intermitente para no generar calor. Estudios de Zack revelan que un aumento de la temperatura de 6 °C a 9 °C produce una lesión irreparable de un 15% de la pulpa. Este incremento se produce al realizar un fresado constante sobre el diente sin intervalos durante 25 segundos. Si el aumento de la temperatura intrapulpar llegase a 16°C, habría una necrosis total de este órgano.



Se puede sintetizar, entonces, de acuerdo con Roulet, que una preparación correcta deberá proveer no solamente seguridad en la eliminación de la lesión, sino que además deberá garantizar la protección del remanente biológico y facilitar las técnicas de restauración y terminación.



FIG. 22-31. Utilización de tira de acero para proteger el diente vecino.

Eliminación de caries

La eliminación de caries debe hacerse con instrumental rotatorio a mediana velocidad empleando fresas redondas de filos intactos y/o excavadores del tamaño acorde a la lesión (**fig. 22-33**). Siempre debe estar la dentina humedecida con una solución de clorhexidina al 2% a fin de evitar el resecamiento y desinfectar el componente dentinario (**fig. 22-34**).

Las soluciones detectoras de caries, como el rojo ácido en propilenglicol al 1%, son útiles al momento de decidir si la dentina está infectada o no, aunque existen estudios que alegan que tiñe por demás la dentina desmineralizada potencialmente remineralizable. El colorante podría manchar el esmalte desmineralizado y dejar un problema estético difícil de resolver en el sector anterior, por lo cual, si no es absolutamente necesario, deberá prescindirse de su uso. El modo más correcto de utilizarlo es dejarlo actuar



FIG. 22-32. A a C. Contraángulos multiplicadores (aprox. 125.000 rpm). Instrumental rotatorio de alta velocidad y fresas periformes y redondas para apertura de cavidades.

solamente 10 segundos, enjuagar, secar y luego observar. Lo que quede en las paredes de la cavidad deberá retirarse y lo que quede en el piso de la cavidad o pared axial de un color rosado muy cercano a la pulpa podría dejarse, y esperar una remineralización a expensas del complejo dentinopulpar.

Una de las zonas que debemos controlar con mayor cuidado al momento de la eliminación de caries es el límite amelodentinario ya que, al realizar preparaciones cavitarias modernas, pueden quedar áreas de tejido socavado con zonas de difícil visualización. El operador debe estar seguro de haber dejado esta zona no remineralizable libre de infección.

Recubrimiento dentinopulpar

Analizar el grado de permeabilidad dentinaria y el espesor de remanente dentinario observando el tipo de dentina y la distancia al órgano pulpar permitirá decidir si se utilizará o no un recubrimiento dentinopulpar. Dientes jóvenes, la cercanía a la pulpa y posibles tratamientos con ácidos fuertes que aumentan la permeabilidad dentinaria indicarían la colocación de un recubrimiento pulpar, mientras que en caries de avance lento con dentina terciaria o esclerosada no estaría indicado.

Los materiales de elección para restauraciones del sector anterior son las resinas compuestas. Para lograr su adhesión será necesario conocer el mecanismo de acción de los distintos sistemas adhesivos, debido a que los productos químicos que contienen (ácidos, monómeros etc.) podrían provocar una lesión mediata o inmediata al complejo dentinopulpar (ver **cap. 14**).

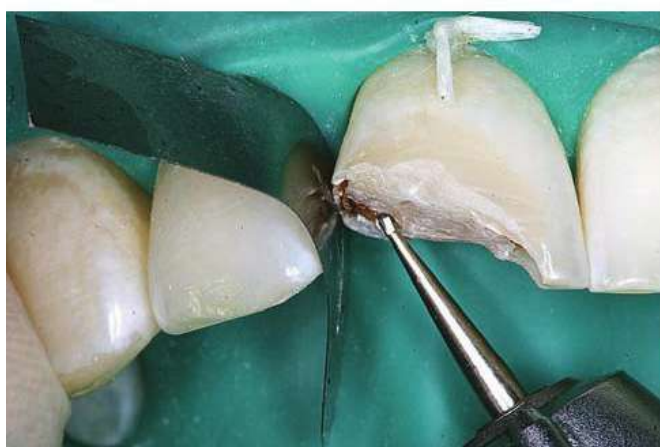


FIG. 22-33. Preparación dentaria. Remoción de caries con instrumental rotatorio.

Si bien las bases de hidróxido de calcio o ionómeros vítreos sin resina en cavidades profundas son una buena opción a la hora de decidir la colocación de un recubrimiento o relleno pulpar, en los casos donde haya un importante compromiso estético, se preferirá la utilización directa del sistema adhesivo adecuado sobre la dentina (**fig. 22-35**).

Terminación de las paredes, decorticados y borde cavo

Los fabricantes de materiales dentales han alcanzado hoy en día, con las resinas de restauración, un gran avance en las condiciones de estética y adhesión. Se podría decir que la adhesión es mucho más confiable que hace unos 20 años. Este punto ha hecho cambiar el concepto sobre terminaciones y decorticados.

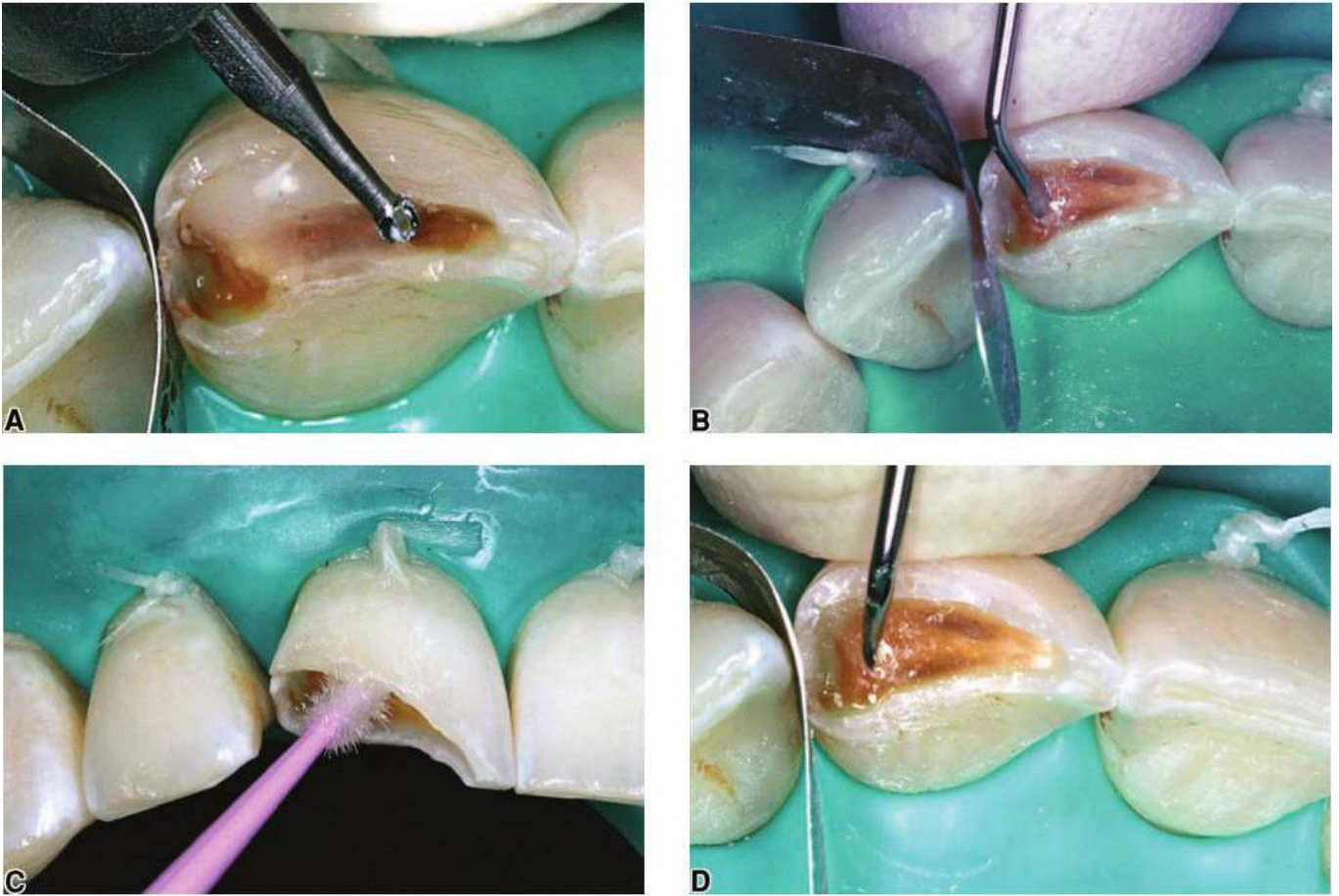
Antiguamente las restauraciones necesitaban de grandes biseseles, sobre todo el contorno de la preparación, para lograr aumentar la superficie grabada, y de esa forma lograr mayor adhesión y estética.

Si a la tendencia actual de **dentoconservación** se le suma la creciente mejora de los materiales de restauración, en preparaciones pequeñas y con escaso compromiso mecánico y estético, no sería imprescindible la realización de biseseles o decorticados. Sin embargo resulta necesario dejar siempre una situación donde los prismas del esmalte tengan buen soporte (**cuadro 22-1; fig. 22-36**). Para ello deberá realizarse un alisado de las paredes de esmalte, con el fin de garantizar una correcta terminación de la preparación cavitaria, utilizando fresas de filos múltiples a alta velocidad (**fig. 22-36**).

Las ventajas de los decorticados son que aumentan el área de grabado ácido del esmalte (sustrato que permite lograr los más elevados índices de adhesión), facilitan las maniobras de terminación y pulido, exponen transversalmente los prismas favoreciendo los patrones de grabado y logran mejor sellado marginal.

La decisión de la realización o no del decorticado dependerá de los resultados obtenidos en el mapeo cromático, ya que este dará cuenta de la posibilidad de reproducción del color con los materiales disponibles.

Para reproducir el color de una resina compuesta, se necesita de 1 a 1½ mm de espesor de material, situación que se logra más fácilmente con decorticados redondeados o cóncavos que con biseseles planos. Frecuentemente se presentan situaciones clínicas donde se observa la presencia de un halo gris producido por espesores insuficientes de material, entre otras causas.



CUADRO 22-1. SITUACIONES EN LA QUE EL CLÍNICO DEBERÁ OPTAR POR LA REALIZACIÓN DE ALGÚN TIPO DE DECORTICADO

- Restauraciones con exigencia funcional (p. ej., oclusión borde a borde).
- Pacientes con bruxismo.
- Pacientes con hábitos de masticación de objetos (lápices, biromes, pipas, etc.).
- Poco remanente dentario.
- Pacientes con onicofagia (**fig. 22-37**).

Existen dos tipos principales de decorticados para preparaciones dentarias: el llamado “plano”, de 45° aproximadamente y el redondeado o cóncavo (**cuadro 22-2**). En algunas situaciones puede realizarse el decortinado denominado mancha o “flush”, una variante de los anteriores. El primero se realiza con piedra troncocónica de grano fino y puede tener una extensión de 0,5 a 3 mm. Deberá elegirse cuando no se cuente con el color exacto de la resina, con el objetivo de crear una zona de transición entre el color del diente y del material para que resulte lo más imperceptible posible. El decortinado cóncavo se realizará con una piedra redonda de grano fino cuando se disponga del color exacto de resina (**fig. 22-38A a D**), siempre utilizando mediana o alta velocidad.

Por último, en aquellas situaciones clínicas donde exista una fractura oblicua muy recta, se optará por realizar el decortinado festoneado tipo “flush” para suavizar la transición diente-restauración (**fig. 22-39**).



El bisel en forma festoneada permite eliminar líneas oblicuas marcadas.

Recordemos que los decorticados siempre se harán a expensas del esmalte, y no sobre la dentina; por lo tanto debemos ser muy cautelosos en las zonas gingivales donde los espesores de esmalte son muy finos, y evaluar si es conveniente biselar con el riesgo de retirar el poco tejido adamantino que nos queda.



FIG. 22-36. Fresas de fillos múltiples para el alisado de los decorticados.

CUADRO 22-2. TIPOS DE DECORTICADOS

- Plano
- Cóncavo
- Mancha o “flush”

En aquellos casos de preparaciones con socavados muy extensos donde el esmalte esté débilmente soportado, tendrá que decidirse si se realizará bisel aunque se aumente la fragilidad de la estructura o si se eliminará el tejido sin soporte dentinario. Para decidir cómo proceder en estos casos se debe ejercer una ligera presión sobre ese esmalte dudoso con un instrumento romo y ver si se desmorona o persiste; luego se debe continuar con las maniobras de decortinado.

Limpeza final

El objetivo de la limpieza final será eliminar toda la contaminación de la preparación.

Diversos estudios han determinado que la aplicación de una solución de clorhexidina al 2% (p. ej., Concepsis, Ultradent) tiene un efecto beneficioso para la longevidad, integridad y duración de la unión adhesiva resinosa a dentina; permite limpiar y desinfectar antes de la adhesión (**fig. 22-40**). La clorhexidina actúa entre la dentina y los sistemas adhesivos, preservando la unión adhesiva, por su efecto inhibitorio de las metaloproteasas dentales, que intervienen en la degradación del colágeno (ver **cap. 14**).

FASE DE RESTAURACIÓN

Incluye:

- Sistema adhesivo
- Sistema de matriz
- Estratificación
- Terminación y pulido
- Retiro del aislamiento
- Control oclusal funcional
- Pulido final

Sistema adhesivo

Existen dos modalidades adhesivas que pueden emplearse para lograr adhesión en restauraciones de dientes anteriores, la técnica de grabado independiente y los sistemas autoacondicionantes (**cuadro 22-3**). La elección dependerá de la permeabilidad dentinaria y del espesor dentinario remanente (véase **cap. 14**).

Los sistemas de grabado independiente pueden ser de 4.ª o 5.ª generación, dependiendo de su presentación. Los de 4.ª generación incluyen 3 pasos clínicos en 3 frascos: acondicionamiento ácido, primer hidrófilo y resina adhesiva propiamente dicha (**fig. 22-41**). Los de 5.ª generación incluyen 2 pasos: el acondicionamiento ácido y en un solo envase el Primer, y el adhesivo.

En preparaciones pequeñas o medianas se puede optar por la técnica de grabado independiente, y emplear un adhesivo



FIG. 22-37. Lesiones debidas a hábito de onicofagia.

de 4.^a o 5.^a generación. Varios investigadores han coincidido en que los valores de adhesión logrados con los sistemas de 4.^a generación son superiores a los obtenidos con los adhesivos simplificados o de 5.^a generación. En la técnica de grabado total, los sistemas multienvase han demostrado ser más efectivos que los monoenvase.

Si se utiliza un sistema adhesivo de 4.^a generación, se realiza el grabado simultáneo selectivo en esmalte y dentina con un gel de ácido fosfórico en concentraciones del 37% al 40%, 15 segundos sobre esmalte y 8 segundos sobre la dentina; protegiendo las piezas dentarias vecinas con cinta de teflón o con tira de acetato para evitar grabar zonas no deseadas (**fig. 22-42**). Transcurrido el tiempo de acondicionamiento ácido, se eliminan los productos

de reacción primero con agua y luego con spray acuoso, y se procede a secar el esmalte con chorros suaves de aire durante pocos segundos protegiendo la dentina con un pequeño trozo de papel tissue. De esta manera se logra el grado de humedad óptimo requerido por los sistemas adhesivos actuales (*wet bonding*).



Pashley determinó los objetivos del acondicionamiento ácido sobre la dentina vital. Estos son eliminar la capa intrínseca del barro dentinario, exponer la dentina intertubular y peritubular, limpiar la superficie de la dentina y desmineralizar la matriz dentinaria superficial para permitir la infiltración del sistema adhesivo en la dentina intertubular.



FIG. 22-38. A a D. Realización de decorticados con piedras de grano fino a alta velocidad. Nótese la tira de metal para proteger el diente vecino.

Con esta técnica se desmineralizan 5 μm de profundidad y el barro dentinario es eliminado; queda así expuesta la trama colágena de la dentina intertubular, necesaria para la formación de la capa híbrida.

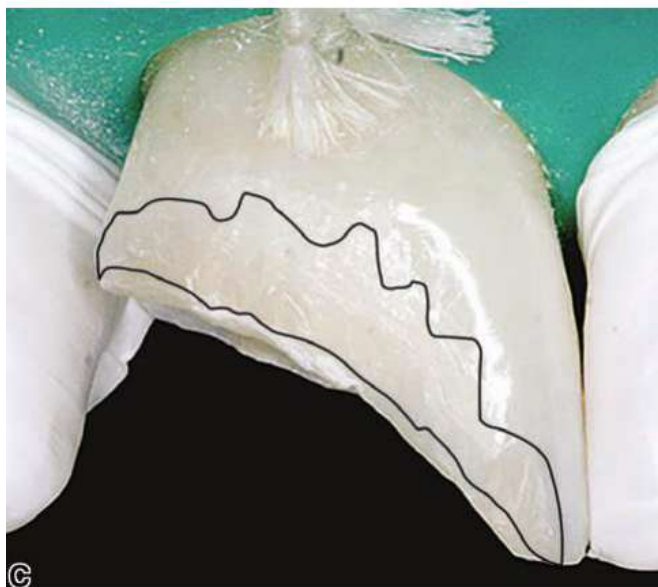


FIG. 22-39. A a C. Decorticado en forma de mancha o para eliminar líneas oblicuas marcadas, y así enmascarar la unión entre el material y la pieza dentaria.

Luego se aplica el primer hidrófilo con un microbrush sobre la dentina ligeramente húmeda, cuya función será la de penetrar en las irregularidades de la dentina; con chorros de aire a una distancia aproximada de 3 cm con respecto al diente, se sopla el primer para eliminar el solvente y por último se coloca la resina adhesiva, que es la parte hidrófuga compatible con la resina compuesta que, luego de ser frotada por esmalte y dentina, se esparce con aire y se fotoactiva.

En aquellas situaciones donde la permeabilidad dentinaria esté aumentada, una excelente variante es utilizar sistemas adhesivos autoacondicionantes de 6.ª generación, que disuelven y tratan el barro dentinario, sin eliminarlo, lo que brinda la posibilidad de interactuar en dentina y esmalte al mismo tiempo. Los sistemas autograbantes o autoacondicionantes representan una opción menos invasiva y agresiva, por ende más biocompatible en casos en que la permeabilidad dentinaria sea muy alta. La técnica para emplearlos es muy simple, ya que se evita el grabado con ácido fosfórico, su enjuague y la dificultad que implica lograr dejar la dentina en su grado óptimo de humedad durante el secado. Los resultados que se obtienen con

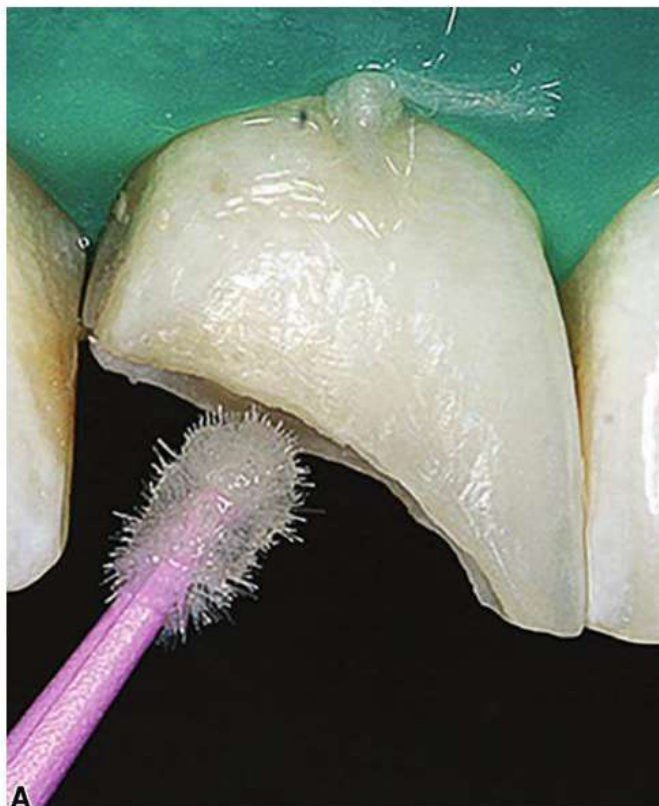


FIG. 22-40. A a B. Limpieza y humectación de la cavidad con digluconato de clorhexidina al 2%.



FIG. 22-41. A a C. Adhesivos de 4.ª generación (ácido fosfórico-primer-adhesivo).

estos adhesivos son más uniformes, porque la desmineralización y la infiltración ocurren simultáneamente, y se logra una capa híbrida delgada, pero muy homogénea (fig. 22-43).

Estos sistemas autoacondicionantes pueden presentar distintos grados de acidez de sus componentes; pueden ser de pH suave (pH mayor que 2), moderado (pH entre 2 y 1) o fuerte (pH menor o igual que 1). Estas diferencias de pH influyen directamente en su capacidad de desmineralización; vale decir, a menor pH, mayor será la capacidad de desmineralización del adhesivo y mayor la solubilización de la capa de barro dentinario. A pesar de lograr-

se con estos sistemas buenos niveles de adhesión en dentina, frecuentemente resulta necesario complementar el acondicionamiento adamantino realizando un grabado selectivo solo del esmalte con ácido fosfórico al 37% durante 8 segundos, antes de la aplicación del adhesivo autoacondicionante (fig. 22-44).

Sistema de matriz

Para resolver lesiones proximales en dientes anteriores que no afecten el ángulo incisal, puede realizarse una recons-

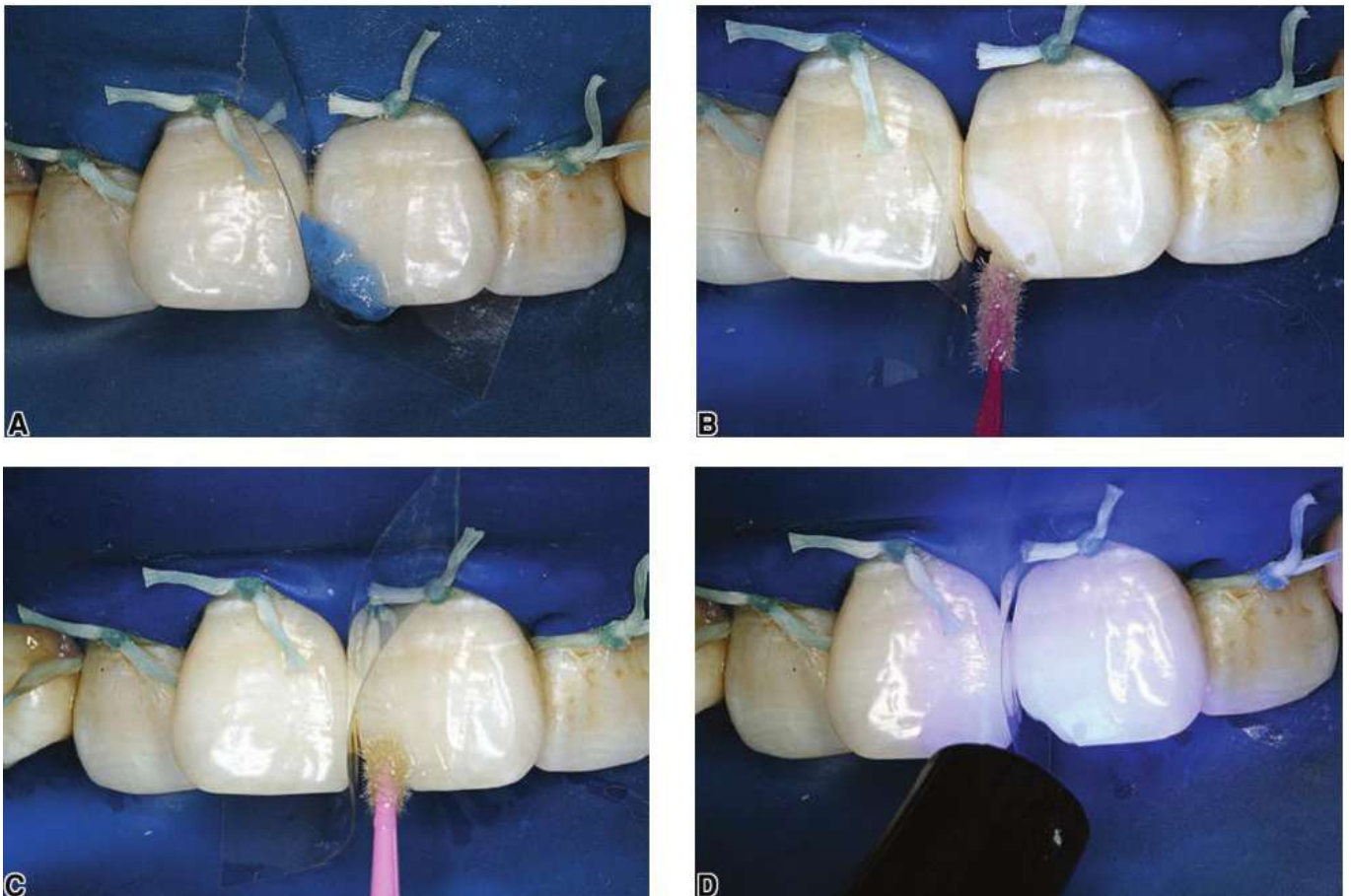


FIG. 22-42. A a D. Sistema adhesivo. Utilización de adhesivo de 4.ª generación (acondicionamiento ácido, primer y adhesivo); fotopolimerización.

CUADRO 22-3. ALGUNOS EJEMPLOS DE SISTEMAS ADHESIVOS**Adhesivos autoacondicionantes fotoactivables**

AdheSE[•]
 Clearfil SE bond[•]
 Simplicity[•]
 NRC[•] + Prime&bond NT[•]
 Optibond Solo Plus Self pr[•] + Optibond Solo Plus[•]
 Tyrian SPE[•] + One Step Plus[•]
 Adper Prompt L Pop[•]
 I Bond[•]
 One Up Bond F[•]
 Touch & Bond[•]
 Xeno III[•]

Adhesivos con acondicionamiento ácido total (4.ª generación)

Adper Scotchbond Multiuso[•]
 Gluma Solid Bond[•]
 Optibond FI[•]
 Paama 2[•]

Adhesivos con acondicionamiento ácido total (5.ª generación)

Adper Single Bond[•]
 Bond 1[•]
 Bond 1 C&B[•]
 Dentastic Uno[•]
 Excite[•]
 Gluma Comfort Bond[•]
 Gluma One Bond[•]
 Integrabond[•]
 Magic Bond[•]
 One Coat Bond[•]
 Optibond Solo Plus[•]
 Prime&Bond NT[•]
 Stae[•]

trucción a mano alzada. Una buena alternativa es utilizar una tira de acetato estabilizada con una cuña pequeña que la sostenga, con el fin de cerrar dicha matriz en cervical (**fig. 22-45**). Como la morfología dentaria determina la forma y

tamaño de la tronera, en dientes triangulares siempre será necesario el uso de una cuña para sostener ligeramente la matriz, mientras que, en dientes cuadrangulares, donde hay una amplia superficie de contacto entre dientes vecinos, no será tan necesario.

Debe evitarse acuñar con mucha fuerza para separar los dientes ya que solo se pretende sostener la tira de acetato. Los espesores de estas matrices varían entre 30 a 50 μm , y el movimiento de la cuña, al separar los dientes, puede llegar de los 300 a 400 μm . Si esto sucede, ocasionará un sobrecontorno una vez terminada la restauración, que hará muy difícil el paso del hilo dental, e incluso podría producir movimientos dentarios.

El espesor de la matriz se compensa con la propia técnica de obturación al apoyar un raspador de óleo o una espátula entre los dientes en el momento de colocar el material de obturación y polimerizar (**fig. 22-46**).

En lesiones que afectan el ángulo incisal, la reconstrucción de los contornos anatómicos adecuados a menudo representa un desafío. Será necesario utilizar un sistema de matriz que facilite la determinación de la dimensión correcta de la futura restauración.

El sistema de matriz de elección es la guía o llave de silicona, que simplificará la reproducción de los contornos, extensión y anatomía de la cara palatina o lingual. Esta matriz orgánica e individual permite un ahorro de tiempo considerable en la etapa de terminación y pulido, pues la superficie palatina ya tendrá la forma y concavidad adecuadas, lo que permitirá establecer de manera simple las zonas donde posicionar los demás incrementos de material en las distintas áreas de la restauración (**cuadro 22-4, recuadro 22-2**).

Estratificación

La estratificación de sucesivas capas de resinas compuestas de diferentes opacidades es la técnica de elección para lograr restauraciones policromáticas imperceptibles en el sector anterior. El potencial estético de las resinas compuestas actuales radica en la óptima combinación de un núcleo de composite dentinario,



FIG. 22-43. A y B. Adhesivos autoacondicionantes de 6.ª generación (primer-adhesivo), de elección en dientes jóvenes con dentina muy permeable.

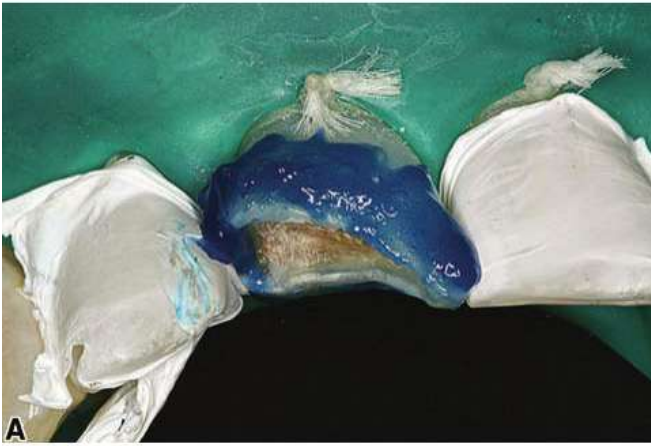


FIG. 22-44. A y B. Técnica de acondicionamiento ácido selectivo del esmalte y utilización de sistema adhesivo de 6.ª generación (*self-etching*), que permite incrementar los valores de adhesión en casos de fracturas de ángulo.

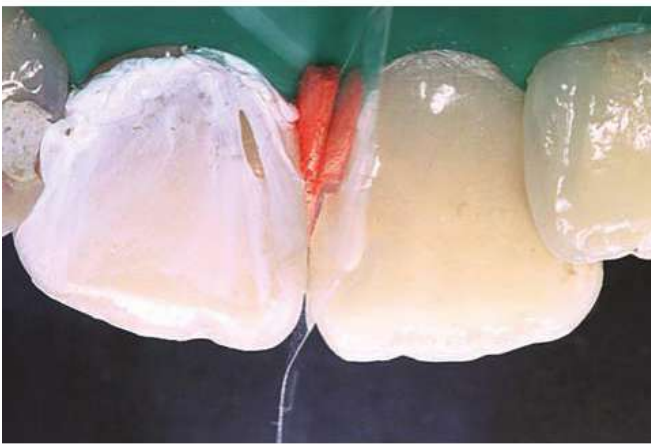


FIG. 22-45. Tira de acetato estabilizada con cuña.

con forma anatómica, cubierto por un material que reproduzca esmalte y borde incisal.

El proceso de remodelado estético a través de un abordaje conservador permite la preservación de estructuras dentarias

intactas y el mantenimiento del comportamiento biomecánico de los dientes. El profesional debe conocer las diferentes técnicas, materiales y fundamentos básicos de la estética dental para ofrecer al paciente el tratamiento más adecuado y devolverle armonía a su sonrisa.

La inserción de las resinas compuestas se realiza con instrumentos especialmente diseñados, confeccionados con recubrimientos de nitrato de aluminio y titanio o en acero anodizado, que evitan que el material se pegue a aquellos. Resulta práctico humedecer una gasa en alcohol para limpiar el instrumento durante la inserción de las distintas capas.

También pueden emplearse pinceles de goma para óleo de distintos tamaños, que permiten acomodar el material en las diferentes zonas, y así conformar los contornos de la restauración (**cuadro 22-5, fig. 22-47**).

Para que la restauración se comporte ópticamente similar a la pieza dentaria, deben respetarse con las resinas, los espesores de los tejidos perdidos.

En lesiones en que el ángulo incisal **no esté involucrado**, se procede a insertar la resina compuesta en capas, colocando el composite con características de esmalte cuando deba

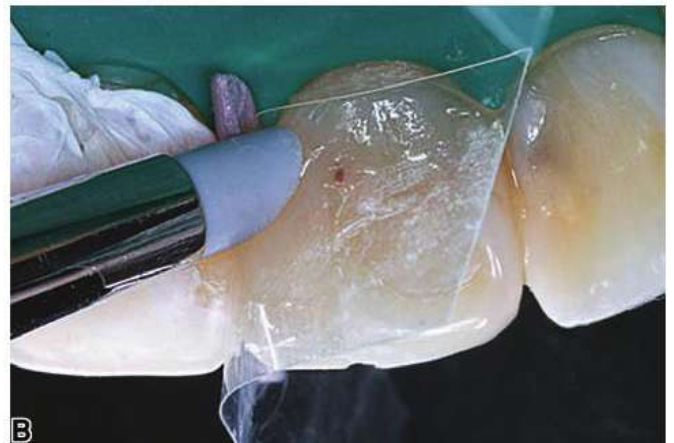


FIG. 22-46. A y B. Utilización de raspadores de óleo para compensar el espesor de la matriz.

RECUADRO 22-2: CONFECCIÓN DE LA GUÍA O LLAVE DE SILICONA

La guía de silicona puede confeccionarse mediante técnica directa o indirecta.

La técnica directa consiste en fabricar la matriz en la boca del paciente. Si el caso presentara una fractura, deberá realizarse de manera rápida una simulación de la restauración, que reproduzca con exactitud la cara palatina de esta. Antes de la fase de preparación dentaria, y valiéndonos de un aislamiento relativo de la zona, se realiza la restauración de la pieza afectada con cualquier resina compuesta (pueden emplearse resinas vencidas o de uso poco frecuente), colocada en un solo bloque y sin la aplicación del sistema adhesivo. Dicha reconstrucción deberá devolver la anatomía y dimensión correcta solamente de la superficie palatina. Luego se realiza una impresión par-

cial con silicona por adición de consistencia pesada, sin emplear cubeta, que abarque solo la cara palatina (**fig. 22-2-1**). Mediante la técnica indirecta, la confección de la guía de silicona se realiza en dos tiempos. En un primer paso se realiza una impresión con alginato del sector anterior. Luego se confecciona un modelo de yeso, en el cual se efectúa un encerado de la pieza a ser rehabilitada. En un segundo paso, se toma una impresión de la cara palatina con silicona masilla, y el procedimiento continúa de igual manera que en la técnica directa (**fig. 22-2-2**).

Una vez construida la llave de silicona, esta debe lavarse para evitar contaminación de la restauración y eliminar la capa inhibida de la silicona que no polimeriza.

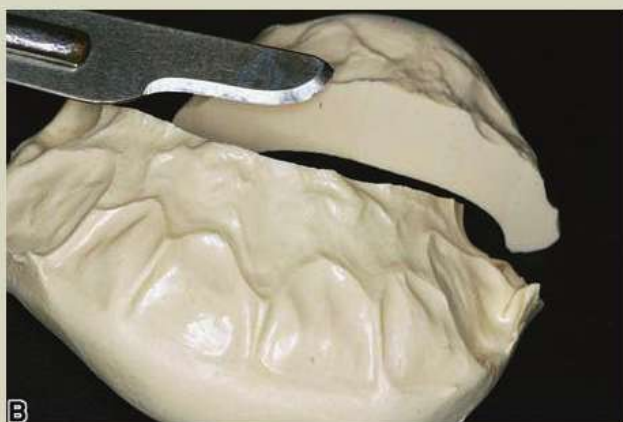


FIG. 22-2-1. **A.** Confección de matriz orgánica mediante impresión con silicona por adición de consistencia pesada por técnica directa. Previamente se realiza la reconstrucción del diente con cualquier resina compuesta, que devuelva la anatomía de la cara palatina. **B.** Recorte de la impresión con bisturí, a fin de dejar conformada la matriz de silicona.



FIG. 22-2-2. **A y B.** Técnica indirecta de confección de la guía de silicona a través del encerado de un modelo de yeso del caso a tratar. Toma de impresión del modelo confeccionado.



FIG. 22-2-2. C y D. Técnica indirecta de confección de la guía de silicona a través del encerado de un modelo de yeso del caso a tratar (C). Toma de impresión del modelo confeccionado(D).

CUADRO 22-4. VENTAJAS DEL USO DE LA LLAVE DE SILICONA

- Reproduce con mayor exactitud la cara palatina de la pieza dentaria.
- Ahorra tiempo de trabajo.
- Permite trabajar más fácilmente las zonas translúcidas (incisal).
- Permite reproducir la zona del halo incisal.
- Agiliza las maniobras de terminación y pulido.

reponerse ese tejido y resina opaca al sustituir el tejido dentinario. Si la lesión fue abordada por la cara vestibular de la pieza dentaria, se colocará primero composite de esmalte en la cara palatina y proximal, para luego ir colocando los otros incrementos de material. Antes de polimerizar la resina en la zona proximal, desde fuera de la matriz de acetato, se presiona la capa de composite para compensar el espesor. Se inserta la resina compuesta en 3 o 4 capas, dependiendo del tamaño de la preparación (**fig. 22-48**).

Cuando se trate de una restauración que involucre el ángulo incisal, se comienza la inserción de la resina tipo esmalte sobre

la guía de silicona previamente confeccionada, para reproducir la cara palatina y el reborde marginal de manera estratégica, creando un fondo o una pared que servirá de apoyo de las siguientes capas de resina (**cuadro 22-6, figs. 22-49 y 22-50**). Para prevenir que el material se quede pegado, se deben utilizar instrumentos limpios (puede recurrirse para ello al uso de una gasa ligeramente humedecida en alcohol). Se distribuye el material sobre la superficie de la matriz, abarcando el reborde proximal y la mitad palatina del borde incisal, y así dejar el espacio necesario para reconstruir el halo incisal. Luego se posiciona la matriz de silicona sobre la pieza dentaria con firme presión digital y se sostiene.

Una vez fotoactivada la resina compuesta el tiempo correspondiente, se procede a retirar la guía de silicona, y queda ya conformada la porción palatina y el reborde proximal de la restauración. De este modo, el composite esmalte palatino servirá de apoyo para la inserción de las subsiguientes capas de material (**fig. 22-51**).

El siguiente objetivo será construir la dentina, utilizando una resina con una mayor saturación de color, con la colocación de

CUADRO 22-5. INSTRUMENTAL PARA ESTRATIFICACIÓN

- Raspadores de óleo.
- Pinceles sintéticos Epos® N.º 0 63- AOS.
- PC-T-TN®, American Eagle.
- TNPF18A®, Hu- Friedy.
- TNCVIPC®, Hu- Friedy.
- TNPF1AB2®, Hu- Friedy.
- CIGF® N.º3 (mini), Hu- Friedy.

CUADRO 22-6. ESTRATIFICACIÓN DE RESTAURACIONES QUE INVOLUCRAN EL ÁNGULO

- Reconstruir la superficie palatina y reborde proximal (resina tipo esmalte).
- Colocar la resina tipo dentina.
- Obtener el contacto interproximal.
- Construir el halo incisal y el efecto incisal translúcido.
- Colocar la resina tipo esmalte.



FIG. 22-47. A a D. Instrumentos para manipular resinas compuestas: pinceles de goma, pinceles sintéticos, espátulas e instrumental específico con puntas intercambiables.

los incrementos necesarios a fin de reconstruir los mamelones o lóbulos dentinarios.

Cabe destacar que la resina compuesta tipo dentina deberá extenderse hasta el bisel adamantino de la cara vestibular, con el fin de que se confunda con la estructura dentaria. Este paso permite reproducir la saturación adecuada de la dentina y principalmente enmascarar la línea de transición diente-restauración. Luego se realizarán las caracterizaciones de la dentina, vale decir, zonas de hipocalcificación, intensidad y coloración diferentes en la región de los mamelones, utilizando tintes o resinas específicos.

Debe obtenerse luego **el contacto interproximal**. Para esta maniobra se retira la cinta de teflón, y se coloca una tira de acetato. Agregando resina tipo esmalte en la superficie proximal adyacente, y con la ayuda de un pincel de goma colocado en la tronera cervical sobre la tira de acetato, puede efectuarse un movimiento lateral que la desplace y contribuya a respetar la convexidad interproximal.

Si es necesario, en casos de pacientes jóvenes (en los cuales se pretenda reproducir una zona con alta translucidez en el tercio incisal), se coloca una porción de resina compuesta translúcida, que llene el espacio ubicado entre los lóbulos y el halo incisal. El espesor de esta capa dependerá de cuanta translucidez se

requiera. En pacientes jóvenes en los que a menudo se observan manchas blancas de descalcificación sobre el borde incisal, pueden utilizarse tintes blancos en mínima cantidad para lograr imitarlas sin acentuarlas.

Por último, se reconstruye el **esmalte vestibular**, insertando el incremento final de resina compuesta tipo esmalte en una sola porción para evitar el atrapamiento de burbujas, y así completar el contorno de la restauración.

Es importante destacar que debe realizarse una leve sobre-obturación en sentido vestibular, que permita la escultura y caracterización de la restauración y lograr las macro y micro-texturas acordes a la pieza dentaria en cuestión durante los procedimientos de terminación y pulido. Luego se fotoactiva desde vestibular y desde palatino durante el tiempo necesario (**fig. 22-52A a G**).

Terminación y pulido

Gran parte del éxito inmediato y mediato de las restauraciones con resinas compuestas radica en el modo en que se realizan la maniobras de terminación y pulido (**cuadro 22-7**).

Este importante paso operatorio busca disminuir la acumulación de biofilm, lograr forma y contornos correctos, mejorar



FIG. 22-48. A a C. Preparación dentaria terminada; colocación de tira de acetato con cuña y protección del diente vecino con cinta de teflón. Realización de técnica adhesiva e inserción de las capas de resina compuesta necesarias para completar la restauración. Nótese la colocación de un raspador para óleo sobre la tira de acetato en cervical con ligera presión al aplicar la última capa de resina.



FIG. 22-49. Lavado de la matriz de silicona con abundante agua para eliminar la capa inhibida.

la tolerancia de los tejidos periodontales, mejorar el comportamiento frente al desgaste, devolver macro y microtexturas, y obtener la lisura superficial adecuada. La obtención de suaves texturas superficiales redundará en una menor tinción superficial y en mejores características estéticas.

Es de gran importancia evitar la generación de calor con los distintos elementos de terminación y pulido. Para tal fin, se recomienda emplearlos a media o alta velocidad, hidratando la pieza dentaria mientras se llevan a cabo las maniobras, utilizando un algodón o gasa embebidos en agua. La energía generada por el uso de superalta velocidad produce numerosos microcracks en la superficie de la restauración, que pueden tener desde varios μm de ancho y hasta 75 μm de profundidad. La generación de calor durante los procedimientos de terminación y pulido atenta contra la adhesión marginal; origina ruptura de márgenes y aumenta la susceptibilidad al desgaste por la aparición de microfisuras.

Los elementos de terminación y pulido deben emplearse en forma secuencial predeterminada, sin alterar pasos intermedios, a la velocidad adecuada y refrigerando la restauración (**fig. 22-53**).



FIG. 22-50. Colocación de la primera capa de resina compuesta tipo esmalte sobre la matriz abarcando reborde proximal hasta el borde incisal.

La sugerencia es que los procedimientos sean divididos de acuerdo con la superficie dental a pulir (palatina, vestibular, y proximales, aunque este orden no sea obligatorio).

Para la terminación de la concavidad palatina o lingual se emplean piedras de diamante de granulación fina (25 mm) y extrafina (15 mm), de forma ovoidea, y fresas de 12 filos y 30 filos de la misma forma (**fig. 22-54**). Puede complementarse el acabado de esta superficie con tazas de goma abrasivas y puntas de silicona (Shofu, o el sistema Enhance, de Dentsply).

Para lograr convexidad vestibular y para la terminación de los contornos proximales y de bordes incisales, se utilizan discos abrasivos gruesos y medios, y fresas de 12 filos de formas compatibles con la superficie vestibular. En este momento debe observarse la pieza desde distintos ángulos, incluidos los perfiles y la vista por incisal para detectar sobrecontornos o falta de material.

Para la convexidad de los rebordes, se utilizan piedras de diamante y fresas de 12 filos cilíndricas y discos abrasivos flexibles (Supper-Snap, Shofu; Soflex, 3M Espe). El empleo de discos requiere mucha destreza del operador, porque se corre el riesgo de aplanar la restauración. Deben usarse de manera intermitente para evitar alterar las formas y contornos obtenidos, humedeciendo la restauración y el diente. Para la



FIG. 22-51. A a D. Colocación de la matriz con la resina compuesta tipo esmalte cargada y sujeción de ésta con presión digital hasta finalizada la polimerización. De esta manera queda construida una pared que servirá de apoyo para las capas subsiguientes.



FIG. 22-52. a a F. Etapa final de la estratificación de las resinas compuestas, colocando el composite tipo dentina para reproducir los mamelones y la última capa de resina tipo esmalte. Nótese la ligera sobreobturación vestibular para facilitar las maniobras de terminación y pulido, y permitir reproducir detalles anatómicos. **G.** Retiro del aislamiento. En primer lugar se cortan las ligaduras con tijera de punta fina, y luego se cortan los puentes de dique de goma.

CUADRO 22-7. OBJETIVOS DE TERMINACIÓN Y PULIDO

- Disminuir la acumulación de biopelícula (*biofilm*)
- Lograr forma y contornos correctos.
- Mejorar la tolerancia por parte de los tejidos periodontales.
- Mejorar el comportamiento frente al desgaste.
- Devolver las macrotexturas y microtexturas de la pieza dentaria.
- Obtener la lisura superficial adecuada.
- Evitar la pigmentación.
- Lograr una mayor aceptación del paciente.

terminación de las superficies proximales, pueden emplearse tiras de papel abrasivas de granulación decreciente, que deben usarse en forma de “S” itálica, y apicalmente a la región del contacto proximal para no crear una superficie achatada (**fig. 22-55A y B**).

Con estos procedimientos de terminación debe alcanzarse un pulido extremo del material para luego texturizar y caracterizar la restauración, y así lograr un efecto biomimético con el resto del diente.

El objetivo fundamental será lograr una textura superficial similar a la del esmalte remanente, por lo tanto la obtención de brillo dependerá de si esta característica está presente en el remanente dentario.

A velocidad alta o media y con piedras de grano medio se realizan las macrotexturas verticales (**figs. 22-56 y 22-57**); y luego, con piedras de diamante de granulación media se crean los detalles de superficie para lograr microtextura horizontal de ser necesaria, de acuerdo a la textura de la pieza dentaria. Finalmente pueden emplearse discos finos y ultrafinos, fresas de 20 y 30 filos, gomas abrasivas, fieltros y brochas abrasivas (**fig. 22-58 A a G**).



En muchas ocasiones, en la práctica diaria, estas maniobras de terminación y pulido de las restauraciones estéticas se realizan de manera rápida, sin tener en cuenta su



FIG. 22-54. Terminación y pulido de la restauración para lograr concavidad por palatino con piedra de forma ovoide.

verdadera importancia. Fracasar en estos procedimientos puede tener graves implicancias clínicas, tales como la reducción de la dureza superficial de la restauración, la posibilidad de causar desgaste en esmalte sano o de dejar márgenes expuestos, la aparición de línea blanca, la ruptura marginal por generación de calor, la dificultad de mantener alto brillo a largo plazo, entre otras (**fig. 22-59**). Las maniobras de terminación y pulido deberán hacerse con los elementos necesarios a fin de lograr una textura superficial similar a la del esmalte adyacente.

Retiro del aislamiento

Se procede a retirar el aislamiento absoluto, comenzando por las ligaduras y rompiefuerzas, y luego cortando los puentes del dique de goma de los espacios interdentales. Se debe verificar que no haya quedado ningún exceso, especialmente en la zona cervical, que pueda ocasionar inflamación gingival (véase **fig. 22-52G**).

Control oclusal funcional

Para evitar que la restauración represente una interferencia, debe realizarse el control oclusal funcional, pese a que es poco probable que esto ocurra en una oclusión normal, habiéndose realizado en forma correcta la matriz con llave de silicona.

Dicho control se realiza en céntrica, en posición de máxima intercuspidad habitual, y excéntricas, en desoclusión (propulsión y lateralidades), con films de articular de diferentes espesores, 40, 12 y 8 μm , sostenidos con la pinza de Miller, ideada para tal fin (**figs. 22-60 a 22-62**).

Los contactos deberán coincidir con aquellos obtenidos en el registro oclusal preoperatorio, tanto en la posición de cierre como en las guías de desoclusión.

De existir un contacto indeseado, deberá remodelarse y aliviarse la restauración, con piedras de anillo rojo y fresas de 12 filos de las formas adecuadas según la zona.



FIG. 22-53. Maniobras de terminación y pulido con discos de diferentes granulometrías, hidratando intermitentemente con un algodón mojado.



FIG. 22-55. a y b. Utilización de tiras de papel para pulir composites en zonas proximales, colocando la tira en forma de S itálica para evitar deteriorar el punto de contacto.



FIG. 22-56. Empleo de piedra troncocónica para trabajar la microtextura de la restauración, conformando los surcos de desarrollo.



FIG. 22-57. Pulido con copas de goma de los detalles anatómicos logrados con las piedras.



FIG. 22-58. a a G. Elementos para realizar las maniobras de terminación y pulido: discos abrasivos, fresas, gomas, piedras de Arkansas, brochas, fieltros y tiras de papel.



FIG. 22-59. Detalles anatómicos logrados con las maniobras de terminación y pulido.



FIG. 22-60. Control funcional de la oclusión en céntrica y excéntrica con film de articular delgado.

Pulido final

En casos en que se hubiera realizado un ajuste de la restauración durante el control funcional de la oclusión, se efectúa el pulido final de la restauración que, independientemente del tipo de resina compuesta, puede realizarse con pastas abrasivas de granulación decreciente, con la ayuda de fieltros o gomas abrasivas, o incluso, en caso de haberse utilizado discos para la terminación, puede pulirse con las pastas abrasivas con el último disco de la serie que se haya utilizado. Los surcos de desarrollo se conforman con discos a baja velocidad y con una fresa de acabado en forma de llama a alta velocidad. Incluso, la terminación estética final de la restauración puede diferirse hasta la siguiente sesión, si es necesario.

CONCLUSIONES

El sector anterior puede verse afectado por una variedad de inconvenientes que representan una alta demanda estética.

Actualmente la práctica de la odontología estética requiere de un amplio conocimiento de los sistemas adhesivos, de las resinas compuestas y un hábil manejo de las técnicas de estratificación.

Para realizar restauraciones naturales e imperceptibles con resultados satisfactorios es absolutamente necesario conocer a fondo la morfología de los dientes anteriores y seguir un protocolo clínico sistematizado que facilite el plan de tratamiento.

Conocer cómo se comportan ópticamente las piezas dentarias y los materiales de restauración, así como realizar un correcto diagnóstico de la lesión y un análisis estético exhaustivo, serán pasos imprescindibles para llevar a cabo las maniobras de preparación dentaria y restauración propiamente dicha de manera predecible.

La odontología restauradora permite, a través de estos procedimientos y de los materiales en constante superación, resolver situaciones clínicas respetando los principios de conservación de estructuras dentarias y de mínima invasión.



FIG. 22-61. Vista palatina de la restauración. Al haber sido realizada en forma correcta la guía de silicona no se observan contactos prematuros y la forma anatómica de la cara palatina es la adecuada.



FIG. 22-62. Control de oclusión en posiciones excéntricas (protrusión y lateralidades).

RESuMEN CoNCEptual

- **Las resinas compuestas se presentan como el material de elección** para realizar restauraciones plásticas en el sector anterior, ya que permiten obtener resultados satisfactorios y predecibles, desde el punto de vista biológico, funcional y estético.
- **El empleo de las resinas compuestas demanda una técnica** sistematizada y precisa, que no tolera errores y exige meticulosidad en su uso para no fracasar. En la operatoria moderna deben estar siempre presentes los conceptos de dentoconservación y de dentobiointegración.
- **Para lograr naturalidad en las restauraciones, es imprescindible** que el profesional profundice sus conocimientos sobre los principios estéticos que involucran no solo la pieza dentaria individualmente, sino también su integración en la sonrisa y contexto facial.
- **En función de la gran oferta de materiales adhesivos, el odontólogo** deberá estar actualizado para poder realizar una selección racional de estos y asegurar el mejor resultado clínico para cada caso particular.

BIBlIoGRaFía

- Adolfi, Darío. *Estética natural*. Ed. Quintessence, 2004.
- Baratieri, Luiz Narciso. *Estética: restauraciones adhesivas directas en dientes anteriores fracturados*. Livraria Santos, 2004.
- Barrancos Mooney JC. *Operatoria dental. Integración clínica*. 4.ª edic. Editorial Médica Panamericana, 2004.
- Bichacho N. Direct composite resin restorations of the anterior single tooth: Clinical implications and practical applications. *Compendium*, 1996.
- Boghossian AA, Randolph RG, Jekkals VJ. Rotary instrument finishing of microfilled and small-particle hybrid composite resins. *J Am Dent Assoc* 1987;115:299-301.
- Stefanello Busato AL. *Odontología restauradora y estética*. Ed. Amolca, 2006.
- Bruguera A. *Sombras: un mundo de color*. Ed. Puesta al Día, 2002.
- Chiche GJ, Aoshima H. *Smile Design: A Guide for Clinician, Ceramist, and Patient*. Hanover Park, IL: Quintessence Publishing Co, Inc, 2004.
- Chu, Stephen J. *Fundamentals of color: shade matching and communication in esthetic dentistry*. Quintessence Publ. Co, 2004.
- Conceição, EN. *Odontología restauradora: salud y estética*. Ed. Médica Panamericana, 2008.
- Dietschi D. Free-hand composite resin restorations: A key to anterior aesthetics. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1995;7(7):15-25.
- Fahl N Jr. Trans-surgical restoration of extensive Class IV defects in the anterior dentition. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1997; 9(7):709-20.
- Fahl N Jr, Denehy GE, Jackson RD. Protocol for predictable restoration of anterior teeth with composite resins. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1995;7(8):13-21.
- Fahl N Jr. A polychromatic composite layering approach for solving a complex class IV/direct veneer-diastema combination: part 1. *Pract Proced Aesthet Dent* 2006;18(10):A-G.
- Fahl N Jr. Achieving ultimate anterior esthetics with a new microhybrid composite. *Compend Contin Educ Dent Suppl* 2000;26:4-13.
- Gunay H, et al. Placement of the preparation line and periodontal health- A prospective 2-year clinical study. *Int J Periodontics Rest Dent* 2000;20:173-81.
- Jeffries SR. The art and science of abrasive finishing and polishing in restorative dentistry. *Dent Clin North Am* 1998;42:613-27.
- Jefferies SR et al. Three composites finishing systems: a Multisite in vitro evaluation. *J Esthet Dent* 1992;46:181-5.
- Magne P, Holz J. Stratification of composite restorations: Systematic and durable replication of natural aesthetics. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1996;8(1):61-8.
- Marques S, Lopes M. *Estética con resinas compuestas en dientes anteriores: percepción, arte y naturalidad*. Ed. Amolca, 2006.
- Muia PJ. *Four Dimensional Color System*. Quintessence Publishing Co, 1993.
- Pashley DH. The effects of acid etching on the pulp dentin complex. *Oper Dent* 17:229-42.
- Pfeifer JMGA, et al. Conceitos de estética envolvidos no fechamento de diastemas e reatomizacão de dentes anteriores com resina composta. *Revista Iberoam Odontol Estet Dent* 2004;3(10):122-31.
- Rodriguez Dorgia, E. La luz, el color y su percepción. *Estética en Odontología Restauradora*. 2006; cap. 2.
- Roulet JF. Adhesive techniques: The standard for the restoration of anterior teeth en Degrange M. Roulet JF Minimally invasive restorations with bonding. Quintessence Publishing Co., 1997;1:17-30.
- Tarnow DP, Wagner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol* 1992;63(12):995-6.
- Tay FR, Pashley DH. Aggressiveness of contemporary self etching systems. I: Depth of penetration beyond dentin smear layers. *Dent Mater* 2001;17(4):296-308.
- Touati B. *Odontología estética y restauraciones cerámicas*. Ed. Masson, 2000.
- Tyas MJ, Jones DW, Rizkalla AS. The evaluation of resin composite consistency. *Dent Mater* 1998;14:424-8.
- Vanini L, De Simone F, Tammaro S. Indirect composite restorations in the anterior region: A predictable technique for complex cases. *Pract Periodont Aesthet Dent* 1997;9(7):795-802.
- Vanini L, Mangani F, Klimovskaia O. *Il restauro conservativo dei denti anteriori* - , Viterbo, Italy: ACME sas, 2005.
- Van Meerbeek B, Yoshida Y, Snauwaert J, Hellemans L, Lambrechts P, Vanherle G et al. Hybridization effectiveness of a two-step versus a three-step smear layer removing adhesive system examined correlatively by TEM and AFM. *J Adhes Dent* 1999;1:7-23.
- Vargas MA, Lund P, Fortin JD. Opacity and translucency of enamel and dentin. *J Dent Res* 1994;73:320 abstract 1747.
- Waerhaug J. Presence or absence of plaque on subgingival restorations. *Scand J Dent Res* 1975;83:193-201.
- Yoshiyama M, Matsuo T, Ebisu S, Pashley D. Regional bond strengths of self etching/self priming adhesive systems. *J Dent* 1998;26(7):609-16.
- Zack L. Pulp liability and repair effect of restorative procedures in the biology of human dental pulp. CV Mosby Company 1973;160-70.
- Zack L, Cohen G. Pulp response to externally applied heat. *Oral Surg* 1965;19:515-30.

RESTAURACIÓN DE LESIONES CERVICALES NO CARIOSAS Y CARIOSAS

NÉLIDA CUNIBERTI DE ROSSI y GUILLERMO ROSSI

Primera parte: lesiones cervicales no cariosas

TRATAMIENTO

En la práctica clínica las restauraciones de las lesiones cervicales no cariosas (LCNC) constituyen un desafío porque generalmente el margen gingival se localiza en el cemento, lo que determina que las restauraciones sean más susceptibles a la microfiltración. Esto puede provocar pigmentaciones, sensibilidad posoperatoria y favorecer la recidiva de caries.

Otro factor a tener en cuenta es que la dentina expuesta en la lesión es de tipo esclerótica, lo que hace que la adhesión sea menor debido al diferente grabado ácido en tejidos altamente mineralizados.^{1,2}

Un parámetro de éxito en el tratamiento de estas lesiones es asegurar la salud gingival con los correctos contornos anatómicos, integridad marginal y textura superficial. Los resultados estéticos requieren que los procedimientos operatorios, protésicos y periodontales posean una integración armónica. Se deberá lograr forma y función al reemplazar la estructura dental perdida, a la que se le agregará la estética.

La presencia de la lesión no exige de inmediato un tratamiento, a excepción de aquellas lesiones que presenten sintomatología que obligue a eliminar la causa que la produce, o que por el grado de compromiso estético el paciente demande la necesidad de la restauración.

Determinar la actividad de las lesiones es un verdadero desafío, pues los cambios suelen ser pequeños, constantes y progresivos.



Es tan importante diagnosticar el tipo de lesión, así como también si son lesiones que se encuentran en forma activa o pasiva. El tratamiento prematuro es el mejor enfoque desde todo punto de vista. Es a la vez conservador de la estructura dental, restaurador, funcional y estético.

Es beneficioso porque se puede abordar en cualquier momento de presentada la lesión mientras esta sea sintomática.

Los motivos para tratar el defecto lo antes posible son:

- **Conservar la mayor cantidad de estructura dentaria.**
- **Preservar el esmalte para conseguir una restauración más longeva.**

Con el tratamiento restaurador se puede:³

- Eliminar la hipersensibilidad de la dentina cervical.
- Restaurar la forma y contorno dental.
- **Prevenir la pérdida de estructura dentaria adicional hacia la pulpa.**
- Mejorar la salud gingival.
- Reducir la posibilidad de fractura.
- **Eliminar la molestia causada por el filo del borde cabo superficial de la lesión.**
- Mejorar la estética.

La *American Dental Association* (ADA) definió que un sistema adhesivo será adecuado y aceptado para uso clínico (aceptación total) cuando el grado de permanencia de las restauraciones realizadas en LCNC sea mayor que el 90% después de un período de 1,5 años. Esta situación demuestra cuán importante es el grado

de retención que brinda un adhesivo para la permanencia de las restauraciones de LCNC.

Los materiales a utilizar en las LCNC pueden ser los siguientes:

- Ionómeros vítreos.
- Ionómeros vítreos modificados con resina (VIR).
- Resinas fluida (*flow*).
- Resinas de microrrelleno.
- Resinas híbridas.
- Cerómeros.

Uno de los factores más importantes en la longevidad de las restauraciones de las LCNC es la adhesión a las paredes de la preparación, ya que estas carecen de retención macromecánica.⁴

Algunas lesiones cervicales pueden requerir restauraciones, en tanto otras solo requieren la aplicación de un desensibilizante cuando la pérdida de estructura dentaria sea mínima.

Cuándo restaurar una abfracción⁵

- Cuando la lesión es activa y que no ha sido posible detener su evolución (**fig. 23-1**).
- Cuando está comprometida la integridad de la estructura dentaria (**fig. 23-2**).
- Cuando hay exposición pulpar inminente (**fig. 23-3**).
- Cuando la hipersensibilidad no remite a tratamientos no restauradores.
- Cuando la lesión está asociada a caries.
- Cuando está comprometida la estética (**fig. 23-4**).
- Cuando la localización compromete el planeo de una prótesis parcial removable (**fig. 23-5**).
- Cuando hay que proteger la estructura remanente.
- Cuando hay que restaurar los contornos.

Antes de restaurar es preciso tener en consideración lo siguiente:

- Ajuste oclusal si el caso lo amerita (no es preventivo).
- Reconstrucción de la guía canina perdida, si fuese necesario.
- Una placa miorrelajante si estuviese indicada.

La terapia oclusal será implementada según corresponda, sobre la base del criterio clínico que se utilizó para el diagnóstico de la lesión (véase **cap. 5**) (**figs. 23-6 y 23-7**).



FIG. 23-1. Lesión activa en la que no es posible detener su evolución.



FIG. 23-2. Compromiso de la integridad de la estructura dentaria. Se observa la exposición de los conos de gutapercha de la obturación endodóntica.

Consideraciones en el tratamiento de la abrasión

- Corregir hábitos de cepillado y la fuerza que se ejerce durante éste.
- Controlar el uso de elementos abrasivos y objetos que se introducen en la boca.



FIG. 23-3. Exposición pulpar inminente.



FIG. 23-4. Alto compromiso estético. Paciente trabajadora en una fábrica de tinturas que pipeteaba amoníaco.

- Investigar lugares de trabajo y sugerir el uso de barbijo.
- El sistema restaurador debe tener alta resistencia al desgaste.

Un gel fluorado puede proteger el esmalte de la erosión y de la acción abrasiva de las pastas dentífricas.⁶

Procedimientos para controlar la progresión de la erosión o corrosión

- Controlar la dieta.
- Utilizar cepillos de cerdas blandas.
- Recomendar pastas dentales de baja abrasividad y con alto contenido de flúor.



FIG. 23-5. La localización compromete el planeo de prótesis parcial removible. Obsérvese a nivel del borde incisal la lesión por atrición que indica la acción de fuerzas sobre dicha pieza dentaria. Lesión restaurada con un ionómero vítreo resinoso.



FIG. 23-6. Indicación de rehabilitar la guía canina.

- Tratar los trastornos de la conducta alimentaria.
- No cepillar inmediatamente después del contacto con el ácido.
- Usar enjuagatorios con flúor.
- Realizar topicaciones con geles de flúor de alta concentración y/o aplicaciones de barnices fluorados.
- En pacientes con xerostomía indicar el uso de goma de mascar sin azúcar para estimular el flujo salival; de esta forma se contrarrestaría el efecto dañino de un pH bajo producido por los ácidos.
- Monitorear las lesiones en forma periódica.

Tratamiento de abrasión-erosión

Hand y cols.,⁷ en sus trabajos de tratamiento de abrasión-erosión, aconsejan tratar cuando:



FIG. 23-7. Placa oclusal.

- El defecto es tan profundo que puede comprometer la integridad estructural del diente y/o una exposición pulpar.
- La sensibilidad se torna intolerable.
- El defecto contribuye a un problema periodontal.
- El área lesionada está incluida en el diseño de una prótesis parcial removible.
- Compromete a la estética.

PASOS CLÍNICOS DE LA RESTAURACIÓN (recuadro 23-1)

- **Operculización de la superficie** (profilaxis) con sustancias abrasivas (tipo pómez) y brochitas de la superficie del diente para eliminar las manchas extrínsecas, la película adquirida, la placa bacteriana y el barro dentinario.
- **Selección del color:** la elección se hará antes de aislar, pues el diente no está desecado. El tono varía: en estas condiciones es más claro. Áreas de alta intensidad de color serán localizadas en región gingival más próxima a la encía, por adelgazamiento de la capa de esmalte.
- **Ensayo de color:** a modo de prueba se hará un ensayo del color; se fotopolimeriza un poco de resina de espesor similar al de la restauración en el área a restaurar (la fotopolimerización y el grosor pueden cambiar el tono).
- **Exposición de margen gingival** de la lesión con hilo de retracción o con electrobisturí. Uno de los motivos del fracaso de las

restauraciones del tercio cervical, ya sea por desprendimiento, por hipersensibilidad o ruptura, sería en parte porque no se corrigieron hábitos y porque no se llegan a descubrir todos los escalones que constituyen la abfracción. Uno se haría parte del problema y lograría una restauración incompleta, con persistencia de la hipersensibilidad si es que el motivo de la restauración fue ése.

- **Preparación del bisel largo e irregular** para permitir mejor estética y lograr que el margen se haga imperceptible.
- **Aislamiento** (véase **cap. 19**).
- **Desinfección** con antiséptico sin flúor.
- **Protección pulpar:** en cavidades profundas, tratar con hidróxido de calcio de manera puntual sin cubrir paredes.
- **Protocolo de adhesión:** hay que cumplir con este según indicaciones del fabricante (véase **cap. 14**).
- **Inserción del material:** Para crear dentina artificial se usará un tono dentinario en incrementos de 1,5 mm. Se polimerizan las diferentes capas. Se colocan primero los tonos oscuros, luego los claros y se le da a la restauración un aspecto natural. Para lograr estética, se termina con una capa de tono para esmalte polimerizado cada capa.
- **Pulido.**
- **Glaseado.**
- **Control del sellado.**
- **Control a distancia.**

RECUADRO 23-1: CASO CLÍNICO

Paciente de 65 años, sexo femenino, que presenta sensibilidad en premolares superiores derechos. El examen clínico revela una lesión multifactorial, abfracción con abrasión y recesión del margen gingival. El compromiso estético es importante por poseer una línea de sonrisa alta y extendida (**fig. 23-1-1**). En este tipo de lesiones es necesario observar la profundidad de éstas y las características de la dentina (mineralizada). La paciente manifiesta una sensibilidad importante al cepillado y a los cambios de temperatura, en especial a las bebidas o alimentos fríos y al viento. Es notable la línea de fisura que corre a lo largo de la cara vestibular. Como maniobra previa al aislamiento se deberá comprobar la vitalidad, tomar el color y controlar la oclusión.

El diente fue aislado con goma dique y un clamp cervical para alcanzar un adecuado control del campo operatorio y protegerlo de la contaminación (**fig. 23-1-2**). Antes de aislar, si el clamp no permite ver todo el borde de la lesión, se deberá recurrir a alguna maniobra periodontal. Es necesario ver los límites de la lesión a restaurar. El límite apical es una zona riesgosa, por la posibilidad de recidiva de caries, y por ser dificultosa para el pulido. La superficie se limpió y se desengrasó con una pasta de pulir a base de pómez y agua con brochitas. Este paso es importante porque se remueve la placa y la película adquirida, y la dentina y esmalte desmoronados.



FIG. 23-1-1. Lesión multifactorial, abfracción con abrasión y recesión del margen gingival con elevado compromiso estético.



FIG. 23-1-2. El diente fue aislado con goma dique y un clamps cervical para alcanzar un adecuado control del campo operatorio y protegerlo de la contaminación.

Los requisitos para elegir entre una resina o un ionómero serán el tipo de dentina y la necesidad de buenos resultados estéticos

Se deberá hacer una preparación mínima; lo más conservadora posible, para lograr retención, sellado periférico y estética. A pesar de que la retención mecánica no es necesaria, una fresa a baja velocidad puede ser utilizada para asperizar la superficie de la dentina con el fin de permitir una mejor penetración de la resina. Es necesario tener en cuenta que es una dentina esclerótica y pierde alrededor del 30% de la posibilidad de unión del sistema adhesivo con el diente. Los conductillos dentinarios están obliterados y la dentina peritubular calcificada está con pocas fibras colágenas.

La preparación de estas lesiones requiere cuidado especial, más que una lesión cariosa, por no tener cavidad. Se debe lograr un buen sellado marginal, en especial en el cemento, zona crítica en este tipo de restauraciones.

Se realizó el tallado de un bisel en los márgenes del esmalte del borde cavo de la lesión (**fig. 23-1-3**). El biselado:

- Mejora la retención.
- Aumenta la superficie de adhesión y disminuye la microfiltración al exponer las terminaciones de los prismas del esmalte para ser grabadas.
- Mejora la unión de la resina con la estructura dentaria.
- Homogeneiza el color y le confiere mejores resultados estéticos.

Se procede al grabado total de esmalte y dentina. Lavado con agua, profuso y abundante, para eliminar los residuos del gel ácido y sales solubles de calcio. Secado, sin resecar, para evitar el colapso de las fibras colágenas y permitir la entrada del sistema adhesivo, y lograr una óptima hibridización (el



FIG. 23-1-3. Tallado de un bisel en los márgenes del esmalte del borde cavo de la lesión.

secado excesivo puede reducir sustancialmente la fuerza adhesiva).

Colocación del sistema adhesivo formando una capa delgada de dentina imprimada e hibridizada. La hibridización de la dentina expuesta con un sistema adhesivo es considerada una forma efectiva para proteger la interfase pulpa-dentina y adherir la resina compuesta a la estructura dentaria, confiriendo resistencia a la microfiltración, y un buen sellado marginal (ver **cap. 14**).

Para lograr mayor durabilidad de la restauración, se requiere el uso de una resina de poca viscosidad capaz de penetrar íntimamente en la estructura. El uso de una resina fluida (*flow*) de baja viscosidad es una línea rompedora entre el sistema adhesivo y la resina compuesta de restauración. En capas de menos de 2 mm, esta resina fue inyectada en la pared axial con la punta de una jeringa y distribuida en forma oblicua para liberar tensiones que se generan en la contracción de polimerización, y se fotocura conforme indique el protocolo del material.

El uso de una resina fluida mejora el desempeño clínico. Esta técnica reduce la posibilidad de atrapar burbujas y asegura la óptima adaptación del material de la resina a las porosidades de esmalte y dentina.

Colocación de una resina compuesta de micropartículas de mediana fluidez sobre la resina fluida con un instrumento de composite, con puntas descartables o de teflón o con pincel (**fig. 23-1-4**).

Se utilizó la técnica incremental comenzando desde incisal hacia el centro de la preparación, siendo una porción más gruesa que se afina a medida que va al centro de la preparación. Luego se hizo lo mismo, pero desde gingival y hacia el centro. Finalmente se cubrieron las porciones anteriores. En general, en estas lesiones, el espacio a restaurar solo permite colocar un par de capas, por lo tanto resultaría dificultoso hacer combinaciones de composites, dentina y esmalte.



FIG. 23-1-4. Colocación de la resina de micropartículas con técnica incremental.



FIG. 23-1-5. Pulido con piedras de diamante superfino.

Cada una de las porciones se polimeriza según instrucciones de cada fabricante.

Cada capa fue alisada con un pincel; se extiende mejor. Se alisa, para obtener un correcto perfil en sentido cervicoincisor y mesiodistal. Así también se minimizan las irregularidades superficiales y se favorecen las técnicas de acabado y pulido.

Terminación de la restauración

Diferentes etapas de la terminación de la restauración: acabado (que contempla dos partes: premarginación y marginación), pulido y glaseado.

Acabado y pulido: por este método se elimina la capa inhibida del oxígeno que se establece en la capa superficial de la restauración. Antes de realizar el pulido, si existen sobrantes groseros, se deberán utilizar hojas de bisturí de diferentes formas. Se tendrá en cuenta evitar una inframarginación, la que causaría sensibilidad posoperatoria por faltar material de restauración en el borde gingival de la preparación, lugar crítico para esta.

- **Premarginado:** terminación marginal inicial que elimina los excesos macroscópicos
- **Marginado:** consiste en dejar el material a ras del diente, eliminando todos los excesos finos.

Las piedras de diamante superfino dañan menos la matriz de la resina que las fresas de tungsteno (**fig. 23-1-5**). Generan una superficie tan suave como un disco flexible. Se pueden utilizar para tal fin diferentes sistemas de pastas de pulido aplicables en microrrelleno (p. ej., Enhance[®], Multistep[®], Identoflex[®], Sof-lex[®], Super-snap rainbow[®]). No usar en macrorrelleno ya que tienden a eliminar la matriz.

El pulido de las restauraciones de resina reduce las rugosidades, le confiere lisura superficial y mejora la textura. De esta manera se evita la retención de placa bacteriana y, a la vez,

da estabilidad de color ante las variables externas (pigmentos del tabaco, café, té, etc.).

También se utilizaron gomas acompañadas con pastas abrasivas que se presentan de diferentes formas (puntas, taza, rueda, con abrasivo incorporado o sin este) a baja velocidad, para no generar calor que pueda dañar el órgano pulpar.

Los **discos están diseñados para áreas de difícil acceso**. Poseen un reverso con abrasivo o sin este, son blandos, codificados en colores. Cada color corresponde a una granulometría diferente. El orden decreciente del tamaño del abrasivo va del más oscuro al más claro. Son flexibles.

Recordar que la reducción del pulido provoca menos daño al composite. Algunos autores sugieren que la terminación y el pulido se podrían efectuar una semana más tarde.⁸

El pulido de una restauración tiene como objetivo alisar y suavizar. Además, al eliminar en gran medida la rugosidad residual, disminuye el índice de acumulación de placa bacteriana, y previene lesiones gingivales.

- **Da brillo a la superficie.**
- **El pulido previene el cambio de coloración de la resina compuesta.** Evita la caries secundaria y la disconformidad del paciente, ya que una irregularidad superior a los 15 μm en la cavidad bucal son interpretadas por el sistema nervioso central como desagradables desde el punto de vista sensitivo.
- **Al pulido, al ser el último paso de la restauración, generalmente no se le brinda la dedicación que este requiere.** Es uno de los parámetros de éxito de la restauración.

La última etapa antes de retirar la goma dique es glasear la superficie para lograr sellado periférico, llenado de poros y una superficie lisa menos receptiva a los pigmentos (**fig. 23-1-6**). De esta forma, la **restauración queda terminada, perfectamente integrada con la estructura dental que la rodea (fig. 23-1-7).**



FIG. 23-1-6. Glaseado de la superficie.



FIG. 23-1-7. Restauración terminada.

Segunda parte: lesiones cervicales cariosas

TRATAMIENTO

Las caries radiculares preocupan por su progresión, la cual es rápida si se compara con otros tejidos. Suele ser asimétrica y ubicarse más próxima a la pulpa, por lo que son más difíciles de restaurar por los inconvenientes con la retención y adhesión.

La actitud del profesional ante estas lesiones puede sintetizarse en identificación, prevención, y aplicación de técnicas no invasivas (**cuadros 23-1 y 23-2**).



Toda acción preventiva es terapéutica.

Estas maniobras preventivas consisten en:

Control de la dieta:

- Modificar hábitos.
- Relación directa con azúcares refinados.
- Alimentos con pH inferiores a 6,08 afectan al cemento.

Higiene y terapia de flúor: eliminación mecánica y química de microorganismos con un posterior refuerzo de la estructura mediante una terapia con flúor.

La terapia de flúor refuerza la estructura cristalina, aumenta la estabilidad, disminuye la desmineralización, remineraliza y es anticariogénico.

CUADRO 23-1. TRATAMIENTO SEGÚN EL RIESGO

Riesgo bajo

Informar
Dieta
Higiene
Dentífricos fluorados
Sellado con resinas

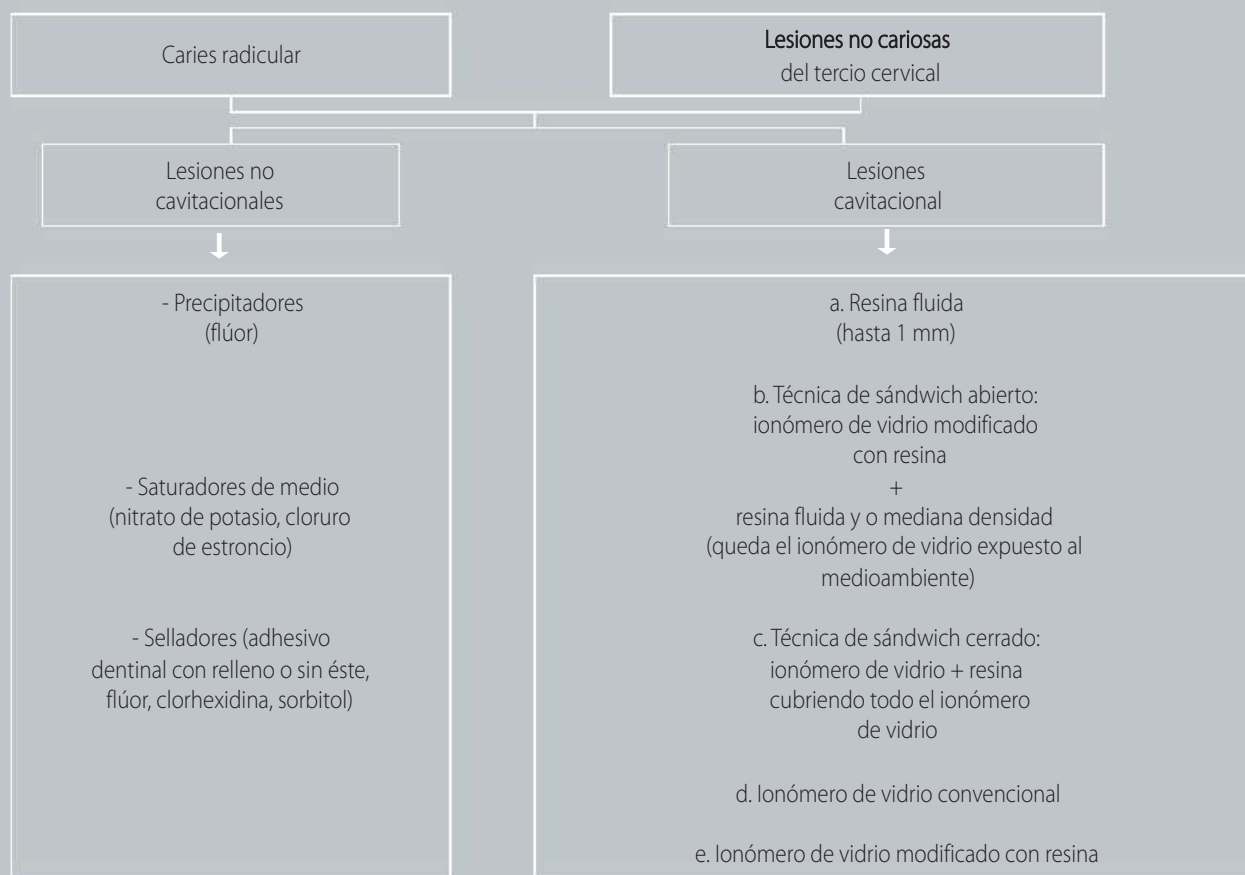
Riesgo mediano

Informar
Dieta
Higiene
Dentífricos fluorados
Sellado con resinas
Barnices fluorados

Riesgo alto

Informar
Dieta
Higiene
Dentífricos fluorados
Sellado con resinas
Barnices fluorados
Antimicrobianos

CUADRO 23-2. TRATAMIENTO DE CARIES RADICULARES Y OTRAS LESIONES. EXTRAÍDO DE LA GUÍA PRÁCTICA, CLÍNICA PARA EL DIAGNÓSTICO Y PREVENCIÓN DE CARIES. TRATADO DE CARIES. BOGOTÁ, 2007.



La terapia puede ser domiciliaria (mediante buches y pastas dentales fluoradas) o efectuarse en la consulta utilizando barnices fluorados (p. ej., Duraphat o Fluor-protect).

Antimicrobianos:

- **Barniz de clorhexidina:** actúa sobre el *Streptococcus mutans* (estudios *in situ* demostraron un 77% de reducción de la lesión). Poder de penetración en la lesión: 35 µm (Periobacter, Cervitex).
- **Gomas de mascar con clorhexidina:** diferentes pruebas clínicas y de laboratorio demostraron los efectos favorables en la microflora bacteriana.⁹

Adhesivos dentinarios: actuarían como elementos de prevención pura. La desmineralización de las superficies radiculares puede ser impedida con los sistemas adhesivos.

Keltyens et al.¹⁰ demostraron la importancia de la higiene bucal en pacientes de la tercera edad. Stamm et al.¹¹ compararon la prevalencia en una comunidad fluorada 1,6 ppm y otra con 0,2 ppm, y observaron menos caries en la más fluorada.



La tendencia actual es la prevención de la desmineralización, su tratamiento y la remineralización.

PROTOCOLO A SEGUIR EN LESIONES DE ZONA 3

1. Remoción de placa bacteriana y cálculo para obtener mejores resultados preventivos y terapéuticos.
2. Aplicación de flúor y enseñanza de higiene bucal con el objetivo de controlar el desarrollo y progresión de la lesión.
3. Selladores.
4. Operatoria mínimamente invasiva que conserve las estructuras y con materiales restauradores biocompatibles (cuadro 23-3).
5. Controles periódicos conforme el potencial cariogénico, factores de riesgo, edad, alimentación y tipo de saliva.
6. Evaluación de los resultados.

CUADRO 23-3. MATERIALES PARA OBTURAR LAS LESIONES DE ZONA 3

- Con principios conservadores: Cervitex, Fluor-protector, y syntac-heliobond, de Ivoclar-Vivadent; Duraphat y Carie-stop, de Pharma; All-Bond 2, de Bisco; Scotch-bond multipropósito, de 3M-ESPE; Prime & Bond, de Dentsply.
- Ionómeros vítreos: Liberación y captación de flúor.

TÉCNICAS SEGÚN LA LESIÓN

Las técnicas restauradoras pueden ser no invasivas (incipientes) o invasivas (cavitadas).

No invasivas

- **Lesiones inactivas (ICDAS 3.1).**
 - Aquellas que respetan la estructura remanente, basándose en la posibilidad de remineralización de la lesión.
 - Topicación con flúor cada tres meses.
 - Cepillado de la lesión con pastas fluoradas.
 - Buches diarios con fluoruro de sodio al 0,002%.
 - Remineralización de lesiones cariosas con flúor.¹²⁻¹⁴
- **Lesiones activas (ICDAS 3.2)**
 - Topicación con flúor cada tres meses.
 - Cepillado de la lesión con pastas fluoradas.
 - Buches diarios con NaF al 0,002 %.
 - Pulido de la superficie.
 - Colocación de barniz de flúor trimestralmente.



Un área marrón oscura, cóncava, sana y fondo duro es mejor que una restauración que se va deteriorando, con la posibilidad de recidiva en los márgenes imperfectos.¹²

La inactivación de caries radicales (conversión de caries de raíz activas en inactivas)¹³ con un programa de doce meses de flúor en altas concentraciones fue comprobado por Emilson.¹⁵

Invasivas (cavitadas)

- **Lesiones activas (ICDAS 3.3 , 3.4 , 3.5 y 3.6).**
 - Topicación con flúor cada tres meses.
 - Cepillado de la lesión con pastas fluoradas.
 - Buches diarios con NaF al 0,002%.
 - Colocación de barniz de flúor trimestralmente.
 - Eliminación del tejido cariado.
 - Desinfección con clorhexidina al 2%.
 - Restauración.

RESTAURACIÓN

Antes de la restauración se deberá recurrir a la cirugía periodontal para exponer el margen gingival de la lesión, ya sea con una gingivectomía, en el caso de la presencia de bolsa falsa o verdadera, o a un colgajo desplazado apical en caso de ausencia de encía insertada (**fig. 23-8**).¹⁶

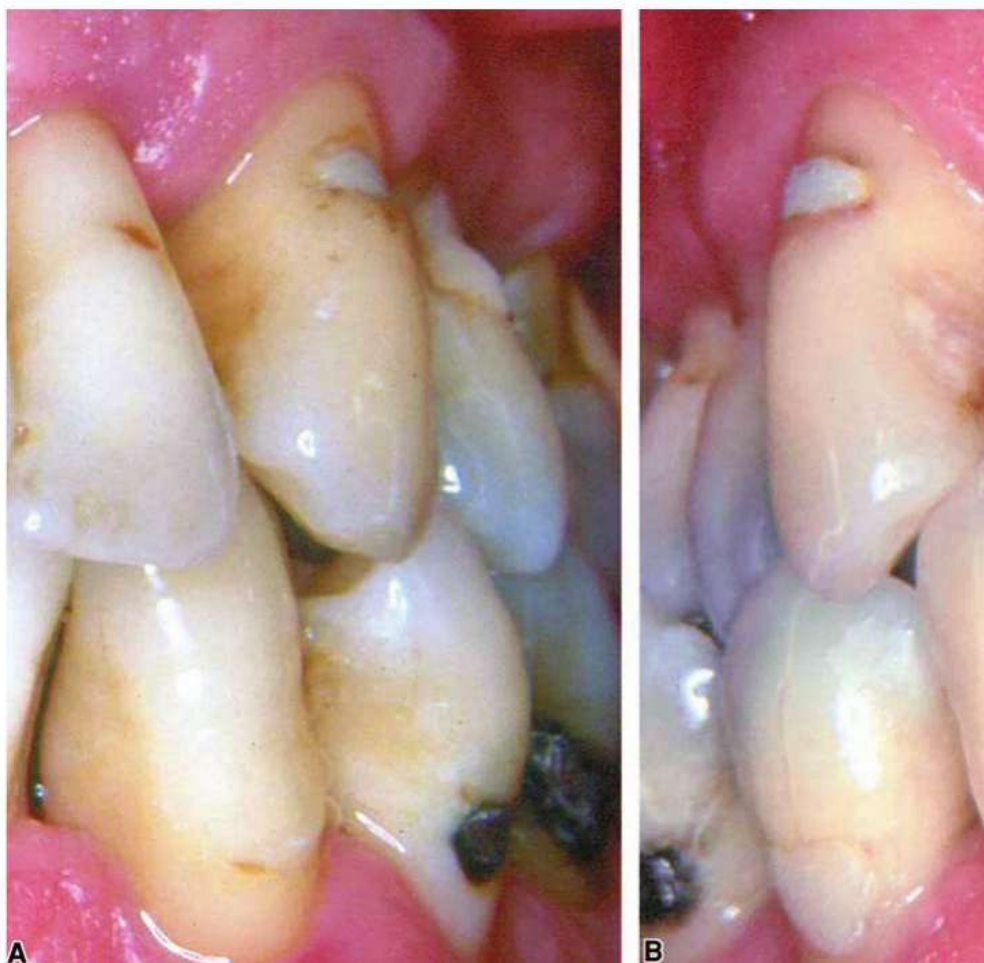


FIG. 23-8. A y B. Caries de cemento en la que es necesario recurrir a la cirugía periodontal para exponer el margen gingival, y así lograr una mejor restauración y evitar la filtración posterior.



FIG. 23-9. A y B. Recidiva de caries.

La técnica para restaurar es la denominada “técnica sándwich”. Esta puede ser abierta o cerrada.

Los pasos son los siguientes:

- **Acondicionar la dentina con ácido poliacrílico al 10% (en gel, lavar o en sistema de primer que se fotopolimeriza).**
- **Colocación de ionómero vítreo.**
- **Colocación de material de restauración (resinas compuestas).**

En caso de utilizar un ionómero como restauración definitiva, se tendrá en cuenta la liberación continua de fluoruros, acción que favorece la remineralización. Si la restauración a realizar es utilizar resinas, el borde cavo de la preparación deberá ser un esmalte mineralizado, sano, que se grabará para reforzar la unión micromecánica.

¿POR QUÉ FALLA UNA RESTAURACIÓN CERVICAL?

El tratamiento es dificultoso para la odontología restauradora, en especial cuando se trata de pacientes de la cuarta edad.

Las razones para el fracaso de una restauración pueden ser:

- **Incumplimiento de los principios de la preparación.**
- **Manipulación incorrecta del material.**
- **Contaminación con humedad.**
- **Fluido gingival aumentado.**
- **Hemorragia.**

La recidiva se observa en la superficie cementaria, o en la pared dentaria, en la interfase diente-restauración (**fig. 23-9**).

El reemplazo de restauraciones por caries secundaria es un problema que debe afrontar el odontólogo a diario en la práctica clínica.

RESUMEN CONCEPTUAL

Los objetivos específicos de este capítulo fueron:

- **Exponer las características clínicas y tratamiento simplificado de las lesiones cervicales no cariosas y cariosas basadas en un correcto diagnóstico.**
- **Valorar la pérdida de estructura dentaria y los mecanismos que las generan.**
- **Explorar en la consulta clínica e identificar cada una de las lesiones (cariosas o no cariosas).**

- **Determinar la oportunidad de la solución, ya sea desde el punto de vista de la operatoria dental, la periodoncia, la prótesis o el tratamiento oclusal.**
- **Crear en el odontólogo general la responsabilidad de tener una conducta preventiva, y observar el avance o progresión del desgaste dentario.**
- **Una vez establecido el diagnóstico y su etiología, el tratamiento es simple y basado en las técnicas operatorias habituales.**

REFERENCIAS

1. Yoschiyaama M, Sano H, Ebisur S, Tagami J, Pashley DH. Regional strengths of bonding agents to cervical sclerotic root dentón Journal of Dent. Research 1996;75(6):1404-13.
2. Tay FR, Pashley DH. Single bottle adhesives behave as permeable membranes after polymerization. In vivo evidence. J Dent 2004;32 (8):611-21.
3. Cuniberti de Rossi N, Rossi G. Lesiones cervicales no cariosas. La lesión dental del futuro. Editorial Médica Panamericana, 2009.
4. Maneenut C, Tajas MJ. Clinical evaluation or resin modified glass ionomer restorative cements in cervical “abrasion” lesions, one year results. Quintessence International 1995;26(10):739-43.
5. Cuniberti N. Lesiones cervicales no cariosas y su tratamiento. Rev AOA 2001;89(5):514-526.
6. Magalhaes A. La protección del esmalte erosionado por medio de dentíficos fluorados. Caries Res 2007;41(1):77.
7. Hand H, Hunt R. The prevalence and treatment implications of cervical abrasion in the elderly. Gerodontology 1986;2:167.

8. Irie M, Suzuki K. Effects of delayed polishing on gap formation of cervical restorations. *Oper Dent* 2002;27(1):59-65.
9. Simons D, Kidd EA, Beighton D, Jones B. The effect of chlorhexidine/xylitol chewing-gum on cariogenic salivary microflora: a clinical trial in elderly patients. *Caries Res.* 1997;31(2):91-6.
10. Keltjens H, Schaeken T, van der Hoeven H. Preventive aspects of root caries. *Int Dent J.* 1993;43(2):143-8.
11. Stamm JW, Banting DW, Imrey PB. Adult root caries survey of two similar communities with contrasting natural water fluoride levels. *J Am Dent Assoc.* 1990;120(2):143-9.
12. Nyvad B, Fejerskov O. Scanning electron microscopy of early microbial colonization of human enamel and root surfaces in vivo. *Scand J Dent Res.* 1987;95(4):287-96.
13. Johansen E, Papas A, Fong W, Olsen TO. Remineralization of carious lesions in elderly patients. *Gerodontology.* 1987;3(1):47-50.
14. Emilson CG. Prevalence of *Streptococcus mutans* with different colonial morphologies in human plaque and saliva. *Scand J Dent Res.* 1983;91(1):26-32.
15. Emilson CG, Raval N, Birkhed D. Effects of a 12-month prophylactic programme on selected oral bacterial populations on root surfaces with active and inactive carious lesions. *Caries Res.* 1993;27(3):195-200.
16. Cuniberti de Rossi N, Rossi G. Lesiones cervicales no cariosas. La lesión dental del futuro. Editorial Médica Panamericana, 2009.

RESTAURACIONES DE CERÁMICA ADHERIDA

JOSÉ PEDRO CORTS ROVERE, LUIS MARÍA ARROSPIDE MONDOLO
y CECILIA CEDRÉS

INTRODUCCIÓN

La odontología restauradora actual debe ser encarada con *una filosofía preventiva, conservadora y preservadora de las estructuras dentarias naturales*.

Afortunadamente, cada vez hay mayor conciencia en la profesión de que, para solucionar muchas situaciones, ya sea mediante la utilización de restauraciones indirectas individuales o retenedores de prótesis fija, se está eliminando innecesariamente demasiada cantidad de estructuras dentarias sanas, con los consiguientes riesgos y perjuicios futuros para las propias piezas dentarias. Por lo tanto, ello implica que, en una eventual necesidad de retratamiento (cosa que lamentablemente sucede en un muy alto porcentaje de los casos), esas piezas dentarias ya se van a encontrar en una situación comprometida, lo que va a implicar procedimientos aún más invasivos, como las endodoncias, la colocación de pernos radiculares, etc., o directamente la pérdida irremediable de aquellas.



La odontología restauradora debe ser encarada con una filosofía preventiva, conservadora y preservadora de las estructuras dentarias naturales.

El avance tanto en el desarrollo de los materiales como en las técnicas clínicas basadas en odontología adhesiva permite no solo la realización de restauraciones individuales y/o retenedores de prótesis fijas de mínima y gradual invasión de las estructuras dentarias, sino también el refuerzo de eventuales zonas dentarias debilitadas, al actuar como verdaderos “sustitutos dentinarios”, o, hacer de “soporte íntimo subestructural” de las propias restauraciones intrínsecamente frágiles (Diestchi y cols., 1990; Unterbrink, 1994; Touaty y cols., 2000; Della Bonna, Kelly, 2008; Corts, 2003 y 2010).

Según algunos autores, “... hoy en día, las técnicas adhesivas han demostrado su eficiencia en simultáneamente restablecer la fortaleza de la corona, con máxima preservación de los tejidos duros remanentes, ya sea en piezas dentarias anteriores como posteriores”. (Magne y cols., 2007).

Asimismo, los desgastes de tejidos duros requeridos para estas preparaciones dentarias se harán de acuerdo a las necesidades de cada caso en particular, pero en todas las situaciones de forma mucho más conservadora que la necesaria para restauraciones convencionales de yuxtaposición.



La odontología restauradora, mediante técnicas adhesivas, permite no solo reforzar eventuales zonas dentarias debilitadas, sino también hacer de soporte íntimo subestructural de las propias restauraciones intrínsecamente frágiles.

En el capítulo se fundamentarán, se mostrarán y se explicarán una serie de posibilidades de restauraciones libres de metal y con mínima invasión de tejidos sanos, para el sector tanto anterior como posterior de boca. Éstas se han elaborado principalmente con cerámicas vítreas reforzadas con leucita o disilicato de litio (IPS Empress, IPS Empress-2, IPS E-Max, de Ivoclar-Vivadent), todas cementadas de forma adhesiva.

Se detallarán sus indicaciones y limitaciones, sus correspondientes protocolos de elaboración, así como su seguimiento en el tiempo. En todos los casos se documentará con demostrativos casos clínicos, ya sea de restauraciones individuales o de retenedores de prótesis fijas.

Complementariamente se hará alguna referencia menor también a restauraciones cerámicas con núcleos de óxido de aluminio 70-80% en peso, óxido de aluminio y óxido de magne-

sio, o la mezcla 70-30% en peso de alúmina-zirconia, infiltrados con vidrio de lantano (In-Ceram-Alúmina, In-Ceram Spinel, In-Ceram Zirconia, de VITA-Zahnfabrik).

Asimismo, también serán mencionadas las cerámicas con núcleos policristalinos de alta densidad, sobre todo de óxido de zirconio parcialmente estabilizado con óxido de Itrio, para ser elaboradas mediante los sistemas CAD-CAM (*Computer Aided Designed-Computer Aided Machined*) (Lava, de 3M ESPE; Cercon, de Dentsply-Ceramco; Zirkonzahn, de Enrico Steger, entre tantos) (Conrad y cols., 2007; Kelly, 2008; Della Bonna, Kelly, 2008; Della Bonna, 2009). En todos estos últimos casos, las cerámicas son resistentes al grabado con ácido fluorhídrico, y por lo tanto obviamente no tienen indicación precisa de ser cementadas adhesivamente. Tienen a su vez otras indicaciones y requieren otros protocolos que no serán desarrollados en detalle, ya que escapan a los contenidos específicos de este capítulo.

FILOSOFÍA PREVENTIVA Y CONSERVADORA DE LAS ESTRUCTURAS NATURALES, CON MÍNIMA Y GRADUAL INVASIÓN EN LAS PREPARACIONES DENTARIAS

Investigaciones fundamentales como las de Buonocure (1955), Bowen (1963), Horn (1983), Calamia y Simonsen (1983 y 1984), entre otras, han marcado hitos en la odontología restauradora adhesiva y en las posibilidades de adherir cerámica a las estructuras dentarias, con las consiguientes ventajas, no solo estéticas y funcionales, sino también en cuanto a sellado marginal, comportamiento mecánico integrado y retención de las restauraciones. En los hechos se han ido cambiando principios que por décadas han regido la odontología restauradora convencional y, por ejemplo, ya no son necesarias las preparaciones dentarias para buscar retención para las restauraciones, sino que tanto extensión como profundidad estarán determinadas exclusivamente por la eventual extensión del proceso carioso y/o por los requerimientos inherentes al propio material restaurador, lo que permite en todos los casos cumplir con la premisa establecida de “máxima conservación y preservación de los tejidos naturales”.

Cabe acotarse que, si bien este capítulo trata exclusivamente de restauraciones cerámicas, prácticamente todo puede ser perfectamente aplicable a restauraciones indirectas, ya sea de composites o cerómeros (polímeros optimizados con relleno cerámico).

CEMENTADO ADHESIVO: “FUSIÓN” O “INTEGRACIÓN” DE LAS RESTAURACIONES A LAS ESTRUCTURAS DENTARIAS NATURALES

Es importante considerar la diferencia conceptual entre lo que es una restauración cementada convencionalmente y una restauración cementada de forma adhesiva.

En la odontología restauradora convencional o de yuxtaposición, la retención de las restauraciones exige un diseño cavitario

que, por medio de los principios físicos de *fricción* (paralelismo, profundidad de paredes e íntimo contacto) y de *traba* (tallados que permiten la oposición de paredes a eventuales desplazamientos de la restauración) impida el desalojo de esta. En tanto, las funciones del cemento serán la de *relleno de la solución de continuidad* entre restauración y diente, y, adicionalmente, brindar una cierta traba mecánica. La retención se dará fundamentalmente, entonces, por el propio diseño de las preparaciones dentarias, las retenciones que se realicen a estas y el adicional que aporta el cemento de oxifosfato de zinc o de ionómero vítreo, que se traban al endurecer en las irregularidades de la pared dentaria por un lado y de la restauración por el otro, en el llamado “efecto geométrico”.

Debe señalarse, además, que al ser cementos con mayor o menor grado de solubilidad, con los consecuentes problemas de filtración, pigmentación, eventual recidiva, etc., la exigencia de adaptación de las restauraciones deberá ser máxima, para minimizar la exposición del cemento en el borde cavo marginal.

En una restauración cementada adhesivamente en cambio, el cemento adhesivo pasa a integrarse íntimamente a las superficies de contacto de los sustratos por medio de unión química, pero principalmente micromecánica; se establece de esa forma un “complejo diente-restauración”. Esa unión íntima subestructural diente-cemento adhesivo-restauración es lo que algún autor ha definido como una verdadera “fusión” de la restauración de la pieza dentaria (McLaughlin, 1984), que va a brindar no solo la retención de esta, sino también el sellado dentinario y la consiguiente protección dentinopulpar, el sellado marginal, el comportamiento mecánico integrado restauración-diente, y va a proporcionar también “soporte íntimo” a la propia restauración.



El cementado adhesivo establece un “complejo diente-restauración”, que ha sido definido como una verdadera “fusión” o “integración” de la restauración de los tejidos duros.

Por su lado, Magne y Belser (2002) preconizan el **método biomimético, emulando, mediante restauraciones de cerámica adherida**, la biología, la integración óptica y el perfecto e incomparable compromiso entre rigidez, resistencia y resiliencia, que logra la integración óptima entre el esmalte y la dentina.

Es así entonces como el “complejo diente-restauración”, que tiene como eje el cemento adhesivo, va a presentar varias interfaces, de cuyo buen funcionamiento, así como del de los respectivos sustratos, va a depender la “fortaleza final” de la restauración adherida.

La **interfaz cemento-esmalte** es muy predecible y segura mediante la utilización de ácido fosfórico al 35-40% por 15-20 segundos y el correspondiente exhaustivo lavado por similar tiempo. Ese acondicionamiento ácido del esmalte va generar microirregularidades por disolución selectiva de cristales, que resultará en la generación de diferentes patrones de grabado, que, al ser infiltrados por los monómeros (*bondings*), van a generar, luego de la polimerización, una muy efectiva traba micromecánica, por **efecto geométrico y reológico** (Buonocure, 1955; Gwinnett, 1971; Silverstone y cols., 1975; Retief, 1992).

fotopolimerizable, resina compuesta fluida (*flow*) y/o resina compuesta restauradora convencional.



Los propios composites, sobre todo los fluidos, son alternativas perfectas a los cementos adhesivos, para la fijación de la mayoría de las restauraciones delgadas preconizadas en este capítulo.

CONTINUUM RESTAURADOR

La agrupación de las restauraciones propuestas en un *continuum restaurador anterior* y en un *continuum restaurador posterior* (**cuadros 24-1 y 24-2**) se debe al hecho de que, al ser estas “fusionadas” a las estructuras dentarias y por lo tanto no requerir en sus preparaciones formas específicas de retención ni resistencia al dislocamiento, su extensión y/o profundidad serán exclusivamente determinadas por los requerimientos del propio material, y con el objetivo de solamente “reponer” las estructuras ya perdidas en la pieza dentaria. O sea, en otras palabras, en la medida de lo posible solo se adicionarán estructuras, con la mínima e imprescindible preparación dentaria. Ello implicará entonces que no habrá un límite preciso entre la extensión de uno y otro diseño de las restauraciones, ni tampoco habrá una definición exacta de dichos límites entre las diferentes preparaciones dentarias.



Las preparaciones dentarias para las restauraciones del *continuum restaurador* no requieren formas de retención ni resistencia al dislocamiento, y su extensión dependerá básicamente de la necesidad de reposición de las estructuras duras perdidas.

Indicaciones

A continuación se enumera una serie de situaciones, en las que perfectamente podrían ser utilizadas las restauraciones propuestas, y los casos clínicos presentados pretenden enmarcar en imágenes varias de esas situaciones (**cuadro 24-3**):

CUADRO 24-1. RESTAURACIONES DEL CONTINUUM RESTAURADOR ANTERIOR

Continuum restaurador anterior

Fragmentos (“chips”)
 Incrustaciones
 Incisales
 Minicarillas
 Carillas tipo
 Carillas extendidas (*full-veneers*)
 Carillas palatinas
 Tres-cuartos/tres-cuartos inversas
 Minicoronas
 Coronas adheridas.

CUADRO 24-2. RESTAURACIONES DEL CONTINUUM RESTAURADOR POSTERIOR

Continuum restaurador posterior

Oclusales/*overlays*/carillas oclusales/*table-toops*
 Incrustaciones
 Carillas tipo
 Carillas extendidas (*full-veneers*)
 Cuatro-quintos/cuatro-quintos inversas
 Minicoronas/medias coronas
 Coronas adheridas

- Múltiples restauraciones.
- Coloraciones anómalas.
- Superficies anómalas.
- Correcciones de forma.
- Correcciones de posición.
- Correcciones funcionales.
- Prótesis fija.
- **Mixtas.**
- **Múltiples restauraciones:** con frecuencia se presentan piezas dentarias que requieren simultáneamente varias restauraciones, ya sea por lesiones de caries y/o la necesidad de recambio de otras en mal estado. La sucesión de múltiples interfaces diente-restauración generan un efecto estético de difícil solución, por lo que una carilla intraesmalte que extienda sus márgenes a zonas proximales ocultas es una solución conservadora y de excelente estética, predecible y duradera.
- **Coloraciones anómalas:** las alteraciones cromáticas pueden ser tratadas exitosamente con tratamientos de blanqueamiento dentario. Sin embargo, en muchas oportunidades no es suficiente para lograr el resultado esperado, por lo que una carilla es el complemento ideal para optimizarlo. De hecho siempre está indicado un tratamiento de blanqueamiento previo a la realización de carillas, cuando se está intentando solucionar un tema de cambio de coloración. La posibilidad de tener un sustrato de valor, tono y matiz similar a las estructuras naturales permite obviar la utilización de cerámicas opacas para enmascarar un sustrato no adecuado, y permite así que la excelente traslucidez de las vitrocerámicas emule el pasaje de luz que sucede en el

CUADRO 24-3. INDICACIONES DE LAS RESTAURACIONES DE LOS CONTINUUM RESTAURADORES ANTERIOR Y POSTERIOR

Indicaciones:

Múltiples restauraciones
 Coloraciones anómalas
 Superficies anómalas
 Correcciones de forma
 Correcciones de posición
 Correcciones funcionales
 Prótesis fijas
 Mixtas

esmalte natural y permita reflejar el color dentinario (**fig. 24-1A a E**).

- **Superficies anómalas:** las alteraciones de las superficies dentarias de diversa índole, ya sean congénitas o adquiridas, frecuentemente pueden ser restauradas mediante este tipo de restauraciones. La buena confiabilidad que han ido generando los sistemas adhesivos hacen que aun situaciones con sustra-

tos dentarios alterados como en la amelogénesis imperfecta respondan bien y predeciblemente a este tipo de rehabilitación con restauraciones “fusionadas” a dichas estructuras (**fig. 24-2A a E**).

Se incluyen en este ítem también todas las alteraciones superficiales debidas a lesiones no cariosas (LNC), traumáticas, microtraumáticas y/o producidas por ácidos de diverso origen



FIG. 24-1. **A.** Situación inicial de mujer de 28 años, con restauraciones antiguas en mal estado y con cambio de coloración. **B.** Estado de situación después de eliminar composite vestibular en incisivo central derecho (1.1) y blanqueamiento dentario en ambas piezas. **C.** Preparaciones dentarias en el momento de la toma de impresión. Puede apreciarse composite mesial preprotético y preparación para “carilla extendida” mesial en 1.1 y para “carilla tipo” en 2.1. La matriz metálica interpuesta entre 2.1 y 2.2, que será arrastrada en la impresión de “doble mezcla en un tiempo”, será útil para separar ambas piezas dentales, en el momento de realizar el recorte de troqueles en el laboratorio (Corts, 2008). **D.** Situación posoperatoria en primer plano, luego del cementado de las dos restauraciones elaboradas en cerámica inyectada (IPS-Empress2). **E.** Sonrisa posoperatoria.

(Magne y cols., 2007; Groten, 2007; Vailati, Belser, 2008a, b y c; Lussi y cols., 2009) (**fig. 24-3A a I**).

- **Correcciones de forma:** alteraciones congénitas o adquiridas, y eventualmente también de posición, pueden ser indicación para

modificar una pieza dentaria; por ejemplo, la transformación anatómica de una pieza en otra. Asimismo, dientes conoides y cierre de diastemas, entre otros, son todas posibles indicaciones para este tipo de restauraciones (**figs. 24-4A a F**).



FIG. 24-2. **A.** Sonrisa de paciente adolescente femenina de 17 años, diagnosticada de amelogénesis imperfecta por hipomaduración (1996). Las piezas dentarias posteriores ya tienen restauraciones cementadas de composite de laboratorio (Isosit-N de Ivoclar-Vivadent) y composite directo en bordes incisales inferiores. **B.** Preparaciones dentarias mínimas en los 6 dientes anteriores, para coronas adheridas a ser realizadas en composite de laboratorio SR-Chromasit (Ivoclar-Vivadent). Obsérvense los composites en bordes incisales inferiores. **C.** Control posoperatorio 5 años después. **D.** Preparaciones dentarias para coronas adheridas a ser elaboradas en cerámica inyectada IPS-Empress de Ivoclar-Vivadent (2001). Sus terminaciones gingivales en este caso son tipo chamfer en el entorno de 0,8-1 mm de profundidad. Obsérvese cómo, en las preparaciones dentarias, permanecen remanentes de las restauraciones antiguas como parte de la estructura. **E.** Sonrisa de la paciente en un control en el 2011. Todas las restauraciones permanecen funcionando adecuadamente luego de 10 años. (Este caso fue inicialmente publicado en Corts, 2003).

- **Correcciones de posición:** piezas dentarias que presenten giroversiones pueden ser corregidas por procedimientos ortodóncicos o por la combinación de la ortodoncia con este tipo de restauraciones (**fig. 24-5A a F**).
- **Correcciones funcionales:** también mediante este tipo de restauraciones se puede corregir el fisiologismo perdido o alterado de una pieza dentaria, o también adecuar alguna otra para cumplir determinada función. Con frecuencia se pueden resolver situaciones de pérdida de protección canina o de restitución de una guía anterior y corregir así, y/o eventualmente prevenir, otras futuras alteraciones del SE (**fig. 24-6A a H**).
- **Prótesis fija:** en situación de la pérdida de una pieza dentaria, es factible, mediante preparaciones dentarias muy conservadoras de los pilares, realizar prótesis fijas totalmente cerámicas (**fig. 24-7A a L**) o combinadas, de resina compuesta reforzada

con fibra (RCRF) con carilla cerámica “asociada” (Gomes y cols., 2002; Corts, 2006a).

- **Mixtas:** es muy frecuente que con este tipo de restauraciones se brinde solución a más de un problema a la vez, como se demuestra en los distintos ejemplos clínicos presentados.

Limitaciones

Si bien en la literatura se reseñan algunas contraindicaciones para el tipo de materiales y restauraciones propuestos, en opinión de los autores de este capítulo, y basados en experiencia clínica, aquellas deberían ser catalogadas mejor como **limitaciones**, sobre las cuales, si bien hay que tomar debida cuenta y precauciones, de ninguna manera terminarían por ser contraindicaciones absolutas (**cuadro 24-4**):



FIG. 24-3. **A.** Sonrisa previa de mujer de 60 años. **B.** Vista de los maxilares en oclusión máxima, donde se pueden observar restauraciones múltiples en mal estado, microfracturas varias en sus incisivos anteriores superiores y LNC generalizadas, entre otras alteraciones presentes. La paciente fue referida por fracaso reiterado de sus restauraciones anteriores, dolores musculares en la cara y cierta limitación de su apertura bucal. **C.** Etapa final de la rehabilitación, donde después de la pacificación neuromuscular, reposicionamiento mandibular y rehabilitación secuenciada del resto del sistema, se encaran las restauraciones definitivas de los incisivos superiores, mediante “carillas tipo” y “carillas extendidas”, en este caso en IPS-E-Max (Ivoclar-Vivadent). Momento previo a la toma de impresión. **D.** Restauraciones anteriores superiores antes de su cementado adhesivo. **E.** Vista de una de las restauraciones en el momento de realizarse su acondicionamiento con ácido hidrófluorhídrico. **F.** Sonrisa con las restauraciones cementadas.

(Continúa)



FIG. 24-3 (cont.). **G.** Vista de las restauraciones desde el aspecto palatino. Obsérvense restauraciones preprotéticas de composite en distal de canino derecho (1.3) a la izquierda, y mesial y distal de incisivo lateral izquierdo (2.2) sobre la derecha de la imagen. **H.** Momento del cementado de la "mini-carilla" del canino inferior derecho (4.3). Obsérvese la preparación dentaria y su grabado en **A** y la restauración en **B**. **I.** Desoclusión derecha mediante la función de la guía canina.



FIG. 24-4. **A.** Sonrisa previa de varón de 56 años, que consulta para "mejorar su estética y prevenir mayor desgaste de sus dientes". **B.** Vista vestibular de los maxilares en oclusión máxima, donde se puede observar, entre otras cosas, pérdida de estructuras duras de sus piezas dentarias anteriores superiores e inferiores, debido a microtraumas diversos (onicofagia y mordida de bombilla de mate), además de diastemas varios; se destaca sobre todo el que está a nivel de la línea media, entre sus incisivos centrales (1.1 y 2.1). **C.** Se toman modelos y registros y se realiza un encerado diagnóstico y una llave de silicona, para realizar prueba en boca. **D.** "Mock up" verificando resultados en boca de lo logrado en los modelos.

(Continúa)



FIG. 24-4 (cont.). **E.** Se resuelve la realización de “carillas extendidas” de cerámica inyectada IPS-E-Max (Ivoclar-Vivadent) en 1.1 y 2.1, reconstrucción coronaria total con composite, utilizando “técnica asistida con coronitas de celuloide” para sus incisivos laterales superiores (1.2 y 2.2), “técnica a mano alzada” para sus caninos superiores (1.3 y 2.3) y sus incisivos inferiores (3.1, 3.2, 4.1, y 4.2). Etapa de la toma de impresión, donde pueden apreciarse las preparaciones dentarias mínimas realizadas en 1.1 y 2.1 y la prueba de las coronitas de celuloide recortadas en 1.2 y 2.2. **F.** Sonrisa posoperatorio del paciente.



FIG. 24-5. **A.** Sonrisa previa de varón de 44 años, que consulta para “mejorar su estética y prevenir mayor desgaste de sus dientes”. **B y C.** A manera de ejemplo se muestran OH y lateralidad derecha con pérdida importante de estructuras duras y malposición dentaria. **D y E.** Se observa la situación estética y funcional del sector derecho, después de la rehabilitación con todas restauraciones de cerámica inyectada IPS-E-Max (Ivoclar-Vivadent) en sus piezas dentarias anteriores superiores y caninos inferiores, y de Adoro (Ivoclar-Vivadent) en las piezas posteriores. **F.** Sonrisa final.

- Bruxismo.
- Alteraciones oclusales diversas.
- Riesgo aumentado de traumatismos.
- Esmalte no apto o insuficiente.

Por ejemplo el **bruxismo es una contraindicación recurrente** para una enorme cantidad de materiales y de técnicas restauradoras. Si se tiene en cuenta que una enorme cantidad de la población mundial (por encima del 90 % de acuerdo a algunas encuestas (Seligman y cols., 1988)), está afectada por dicho hábito, parecería muy preocupante, entonces, hallar el material y técnica que brinden solución adecuada, para la rehabilitación funcional y estética de sus secuelas. Por el contrario a lo sosteni-

do mayoritariamente, entonces los autores consideran que estas restauraciones adheridas sí son las especialmente indicadas para restaurar esas oclusiones afectadas, ya que aquellas implican agregar sustitutos de los tejidos duros perdidos, sin necesidad de realizar mayores desgastes, como sería lo requerido por una técnica restauradora convencional sobre la base, por ejemplo, de incrustaciones metálicas o coronas ceramometálicas.

O sea que la convicción es que no deben buscarse restauraciones **más fuertes, sino que estas acompañen la mecánica**, biología y propiedades ópticas de las estructuras subyacentes, ya que no tiene base científica que la oclusión óptima, no se pueda conseguir en denticiones ya desgastadas o en pacientes con parafunciones oclusales (Magne, Belser, 2002).



FIG. 24-6. A. Vista Vestibular de varón de 42 años, que consulta para solucionar el problema de "rotura de sus dientes de abajo", sin apercibirse del estado del resto de sus piezas dentarias. Efectivamente, luego de realizado el examen clínico y de modelos, se le diagnosticó importante pérdida de estructuras duras y función, en varias de sus piezas dentarias, sobre todo en anteriores superiores (C). B. Primer plano de los incisivos inferiores motivo de la consulta, de los que según el paciente, "desconocía la causa y el momento de la rotura". C. Vista palatina de modelo superior, donde pueden observarse los desgastes presentes en las piezas dentarias anteriores. D. Se observan las 6 "carillas palatinas" para las piezas dentarias anteriores. En cerámica inyectada IPS-E-Max (Ivoclar-Vivadent) para los caninos (1.3 y 2.3) y en composite de laboratorio Adoro (Ivoclar-Vivadent) para los incisivos (1.2 a 2.2). Estas últimas aún sin individualizar en la imagen (A) y prontas para ser cementadas en (B).

(Continúa)



FIG. 24-6 (cont.). **E.** Detalle del 2.3 en el momento del cementado. **F.** “Carilla palatina” en el momento de ser posicionada. Las piezas dentarias vecinas están protegidas con teflón. **G.** Pueden observarse las 6 restauraciones cementadas. Las piezas posteriores fueron rehabilitadas con restauraciones de composite directo y de laboratorio, obviamente con aumento de la dimensión vertical oclusiva.



Las restauraciones del *continuum restaurador* son las ideales para rehabilitar denticiones desgastadas por causas diversas, ya que el objetivo no debe ser buscar restauraciones “más fuertes”, sino que estas acompañen la mecánica, biología y propiedades ópticas de las estructuras subyacentes.

De todas formas, y como bien lo sostiene Dawson (2007), el tratamiento del signo o síntoma sin tratar la causa raramente será satisfactorio, por lo que es imprescindible que la terapia restauradora misma sea la parte final de un plan de tratamiento integral, que tenga como objetivo el asegurarse de que el sistema estomatognático (SE) en su totalidad esté en equilibrio.

Por supuesto que será también imprescindible advertir (y comprometerlo) al propio paciente de su patología funcional y de la necesidad imperiosa del uso nocturno de una placa neuromiorrelajante (PNMR), como protección del SE todo y de las propias restauraciones (**figs. 24-8 a 2 -10**).

Asimismo, **alteraciones oclusales diversas**, como la oclusión “borde-a-borde” (*but-a-but*) de los incisivos también debe ser considerada como una limitación importante, pero no precisamente como una contraindicación. Frecuentemente se trata de “adelantamientos mandibulares parafuncionales” y de una “pacificación” del SE, “reubicación mandibular”. Una adecuada planificación de la rehabilitación con las restauraciones propuestas logran devolver la estabilidad oclusal, que también deberá ser posteriormente protegida mediante la utilización nocturna imprescindible de una PNMR.

Pacientes con **riesgo aumentado de traumatismos de tipo diverso**, o con hábitos lesivos como la onicofagia y otros, también deben ser advertidos y de especial cuidado, pero no contraindicados (**fig. 24-11A a I**).

Y por último, la presencia de **esmalte no apto o insuficiente** para ser correctamente grabado también debe ser considerado como “limitante”, pero no contraindicado, dado que la profundización de las investigaciones en adhesión a dentina y la confiabilidad lograda con la mayoría de los sistemas adhesivos

existentes perfectamente logran minimizar ese inconveniente (véanse **fig. 24-2**).

Continuum restaurador anterior

Las restauraciones comprendidas en este *continuum restaurador anterior*, considerando de menos a más en cuanto al des-

gaste y/o invasión de estructuras naturales en sus preparaciones dentarias, son las mencionadas en el **cuadro 24-1**.

Son todas restauraciones, entonces, de mayor o menor extensión en cuanto a la cobertura de superficie, y (como fue dicho) sin un límite preciso entre uno y otro diseño; sus espesores pueden ir de entre 0,3 mm a aproximadamente 1 mm, y siempre con márgenes supragingivales.



FIG. 24-7. **A.** Imagen compuesta de incisivo lateral izquierdo (2.2) y su correspondiente Rx, en paciente de 10 años. La pieza dentaria, a pesar de que presenta notoria malformación coronaria, mantiene su vitalidad. **B.** Se resuelve realizar corona totalmente de composite mediante la "técnica de la coronita de celuloide", coadyuvada con pernitos intradentinales autorroscados (PIA) de titanio (Unity de Coltene-Whaledent-Hygienic). Se observan dos PIA colocados y la prueba de la coronita de celuloide ya recortada. **C.** Se está polimerizando el composite. **D.** Imagen compuesta clínica y Rx del posoperatorio.

(Continúa)

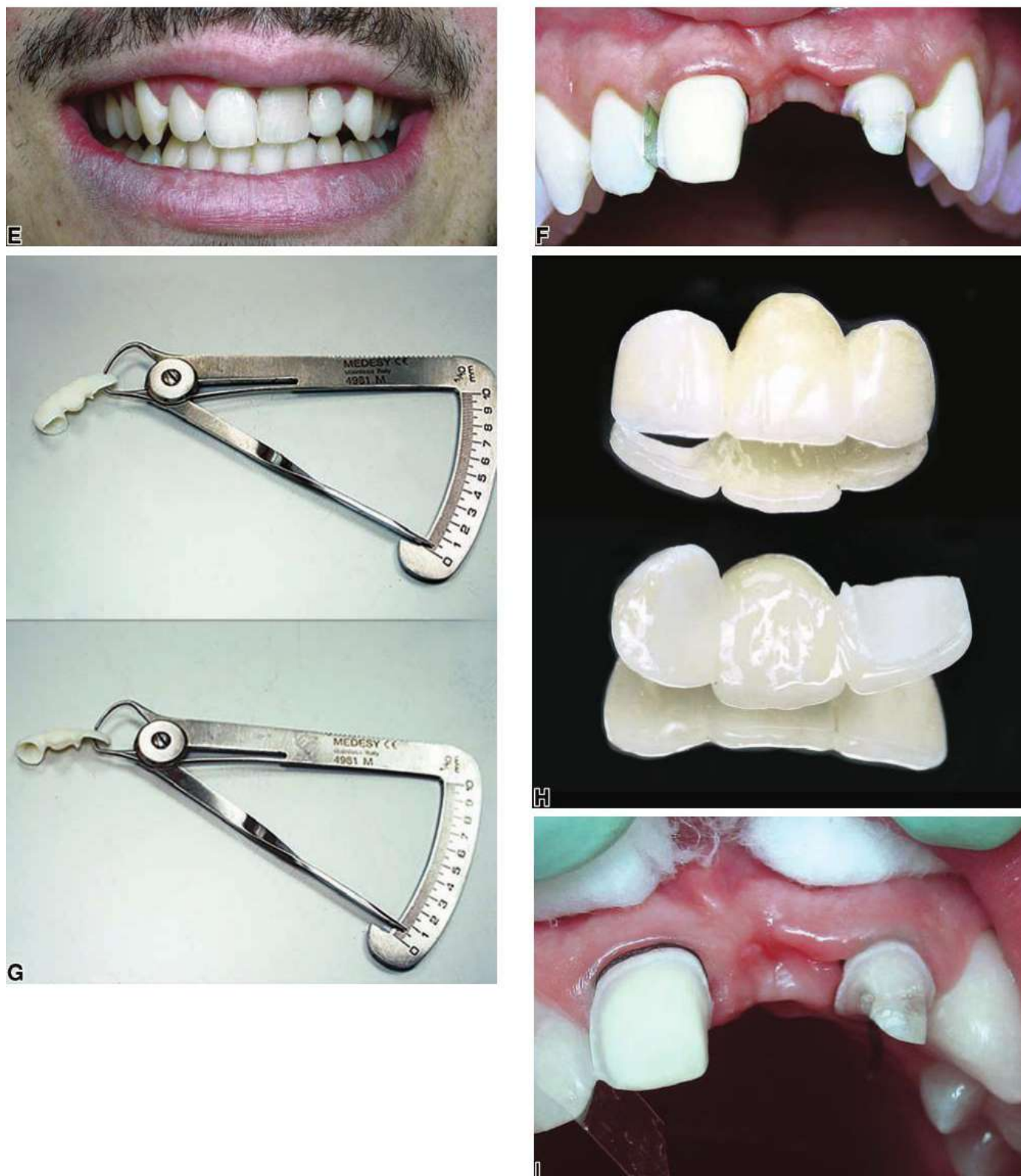


FIG. 24-7 (cont.). **E.** Diez años más tarde y después de haber sufrido un accidente que le implicó la pérdida de su incisivo central izquierdo (2.1), puede observarse un provisorio defectuoso en esa pieza. Significativamente, aún se mantiene la restauración de composite realizada originalmente en el 2.2. **F.** Como plan de tratamiento para la reposición del 2.1, y como el paciente no deseaba colocarse implante dental, se resolvió confeccionar una prótesis fija totalmente cerámica de IPS-Empress. 2. En la imagen se observan las preparaciones dentarias: en 11 "carilla extendida" hacia mesial, para dar volumen y extensión al conector, y en 22 "corona total adherida", manteniendo como núcleo los PIA y parte del composite de la antigua coronita realizada 10 años antes. **G.** Calibrado de la estructura de disilicato de litio. Puede apreciarse que, en **A**, hacia distal alejado del conector, tiene un espesor de apenas 0,3 mm, mientras que en **B**, más hacia el centro, acercándose al área del conector, ya se miden 0,6 mm. **H.** Imágenes V y P de la prótesis fija terminada. Obsérvese altura y volumen de los conectores, respetando los 4 x 4 mm mínimos recomendados para estas estructuras. **I.** Vista de los pilares en el momento de su acondicionamiento para el cementado adhesivo.



FIG. 24-7 (cont.). **J.** Imagen vestibular 3 años después. Obsérvese la retracción gingival ocurrida en 1.1. **K.** Vista palatina también en el control a los 3 años. En esta cara se mantuvo casi totalmente expuesta la estructura de disilicato de litio, ya que obviamente no tiene compromiso estético. **L.** Sonrisa del paciente con línea labial baja, que no compromete la estética gingival.

CUADRO 24-4. LIMITACIONES A CONSIDERAR PARA LA UTILIZACIÓN DE LAS RESTAURACIONES DE LOS CONTINUUM RESTAURADORES ANTERIOR Y POSTERIOR

Limitaciones:

- Bruxismo
- Alteraciones oclusales diversas
- Riesgo aumentado de traumatismos
- Esmalte no apto o insuficiente

Fragmentos o chips

No son otra cosa que la reposición mediante una pequeña restauración vitrocerámica elaborada para tal fin y cementada adhesivamente a manera de “collage artificial”, del trozo de estructura dentaria perdida. La preparación dentaria se limitará en todo caso y, de ser necesario, simplemente a la delimitación del área involucrada mediante un bisel intraesmalte (**fig. 24-12A a E**).

Es obvio que una restauración directa de composite también es perfectamente una adecuada solución para estos casos.

Incrustaciones

Clases 3 o 4 de Black, compuestas o complejas de diversos diseños, también pueden ser realizadas con estas técnicas y materiales, aunque la alternativa de restaurar dichas cavidades de forma directa sea de utilización rutinaria. Obviamente que la preparación dentaria para una incrustación debe tener un eje

de entrada y salida, y generalmente es menos conservadora que la requerida para una restauración directa. Una indicación frecuente es su utilización como retenedor de prótesis fija (Gomes y cols., 2002; Corts, 2006a).

Incisales

Son **variantes restauradoras generalmente indicadas para la reposición de estructuras naturales perdidas**, p. ej. por atrición, con diseño de preparación dentaria, que también puede ser simplemente un biselado, o involucrar algún tipo de chamfer intraesmalte.

Resultan eficaces para realizar “alargamientos incisales” y solucionar problemas estéticos y/o funcionales, pero en espesores mínimos de 1,5 mm y hasta 4 mm máximo (Wall y cols., 1992; Andreassen y cols., 1992; Castelnuovo y cols., 2000; Magne, Belser, 2004). En casos críticos, la utilización de pernitos intradentales autorroscados (PIA) puede ser un complemento ideal (Corts, 1992) (véanse **figs. 24-7 y 24-11**).

Por supuesto, y como ya fue mencionado, será imperativo el uso nocturno rutinario de PNMR como protección de todos estos “alargamientos”.

Minicarillas

Una extensión del anterior diseño puede transformarse en una minicarilla. O sea que tendrá una extensión parcial de una “carilla tipo” o de una “carilla palatina”, y generalmente tendrán las mismas indicaciones recién mencionadas para las “incisales”.

Así, entonces, su realización, por ejemplo, por palatino de un canino superior o vestibular de uno inferior, podrá devolver la función de disoclusión a dichas piezas dentarias. El tallado de bisels delimitantes intraesmalte puede ser importante para favorecer el mimetismo de estas, sobre todo en vestibular (véase **fig. 24-3**).

Carillas tipo

Sin lugar a dudas que la carilla, faceta o frente estético (*veneer*, de la literatura inglesa), es la más conocida, difundida y aplicada de todas las restauraciones del *continuum*, que en este caso han sido denominadas como “carillas tipo” y han

sido establecidas como “el centro” del *continuum*. Diversos autores han propuesto variados diseños y terminaciones, en la mayoría de las ocasiones, con apenas matices diferenciales (Clyde, Gilmour, 1988; Nixon, 1990; Freedman, Mc Laughlin, 1991; Belser, Magne, 1997; Garber, 1991; Gürel, 2003; Priest, 2004; Corts 2006b y 2008).

De acuerdo a la literatura, una preparación estándar para una carilla tipo generalmente abarca la cara vestibular y se extiende en proximal hasta los puntos de contacto sin involucrarlos. La profundidad promedio es de entre 0,3 y 0,6 mm en los tercios gingival y medio, y entre 0,8 y 1 mm en el incisal, espesores todos que, de acuerdo a algunas investigaciones (Ferrari y cols., 1992; Crispin, 1993), permitirían siempre la realización de preparaciones intraesmalte.



FIG. 24-8. **A.** Vista de la sonrisa inicial del paciente de sexo masculino de 44 años, donde se evidencian LNC de esmalte con alteración de forma y estructura en las piezas dentarias anterosuperiores. **B.** Paciente en protrusión. Se aprecian las lesiones cervicales y la fragilidad del esmalte de los dientes anteriores y el inminente riesgo de fractura. **C, D y E.** Vistas de maxilares superior e inferior, donde se observan múltiples restauraciones en dientes posteriores y la pérdida de estructuras duras en oclusal y también en cervical, debido a LNC de causas diversas. En **C** puede apreciarse acercamiento de caras palatinas de dientes anteriores, francamente debilitadas.

(Continúa)



FIG. 24-8(cont.). F. Imagen compuesta donde se muestra etapa de restauración preprotética de incisivos lateral y central derechos (1.2 y 1.1), como terapia de urgencia, para evitar que se sigan fracturando. Se está utilizando composite y la "técnica de la coronita de celuloide". **G.** Esta composición fotográfica muestra las etapas de impresión, registros, montaje en articulador y encerado diagnóstico. **H.** Imagen compuesta que representa todas las etapas preprotéticas del hemimaxilar superior izquierdo. Restauraciones de composite en premolares y molares y extracción de tercer molar (2.8), en el que claramente se aprecia la faceta de interferencia oclusal, causa de la desviación hacia delante y a la derecha de la mandíbula, una de las razones del traumatismo a las que estaban sometidas las piezas dentarias anteriores superiores.



FIG. 24-9. **A.** Ya en etapa de rehabilitación del maxilar inferior, se observan preparaciones dentarias en el hemimaxilar inferior derecho. Para “carillas extendidas” que involucran cúspides V en premolares (4.4 y 4.5), corona en primer molar (4.6) e incrustación “onlay” en el segundo molar (4.7). **B.** Vista de las 4 restauraciones en cerámica inyectada IPS-Empress 2, prontas para ser cementadas. **C.** Vista posoperatoria luego de ya retirada la aparatología ortodóncica. **D.** Vista de las preparaciones dentarias para “cuatro-quintos inversas” en premolares (3.4 y 3.5). Los molares (3.6 y 3.7) están con sus provisorios. **E.** Se aprecian las 4 restauraciones en cerámica inyectada IPS-Empress 2. **F.** Acercamiento de una de las “cuatro-quintos inversa”.

(Continúa)



FIG. 24-9 (cont.). **G.** Situación de trabajo clínico al momento del cementado adhesivo de la restauración del 3.5. Obsérvese que se está trabajando con aislamiento relativo, auxiliados con alta aspiración y con el dispositivo Speedjector (Ultradent). Esto ofrece mejores garantías de “campo seco” que un aislamiento absoluto incierto. La imagen muestra ya cementada la corona del 3.7 y teflón protegiendo las piezas 3.4 y 3.6. **H.** Restauraciones cementadas en las cuatro piezas y ya retirada la aparatología ortodóncica. **I.** Modelo superior montado en articulador, con el encerado diagnóstico realizado en los dientes anterosuperiores. **J** y **K.** “Mock up” diagnóstico con la ayuda de la llave de silicona confeccionada sobre el encerado, en boca y una vez retirada.

(Continúa)

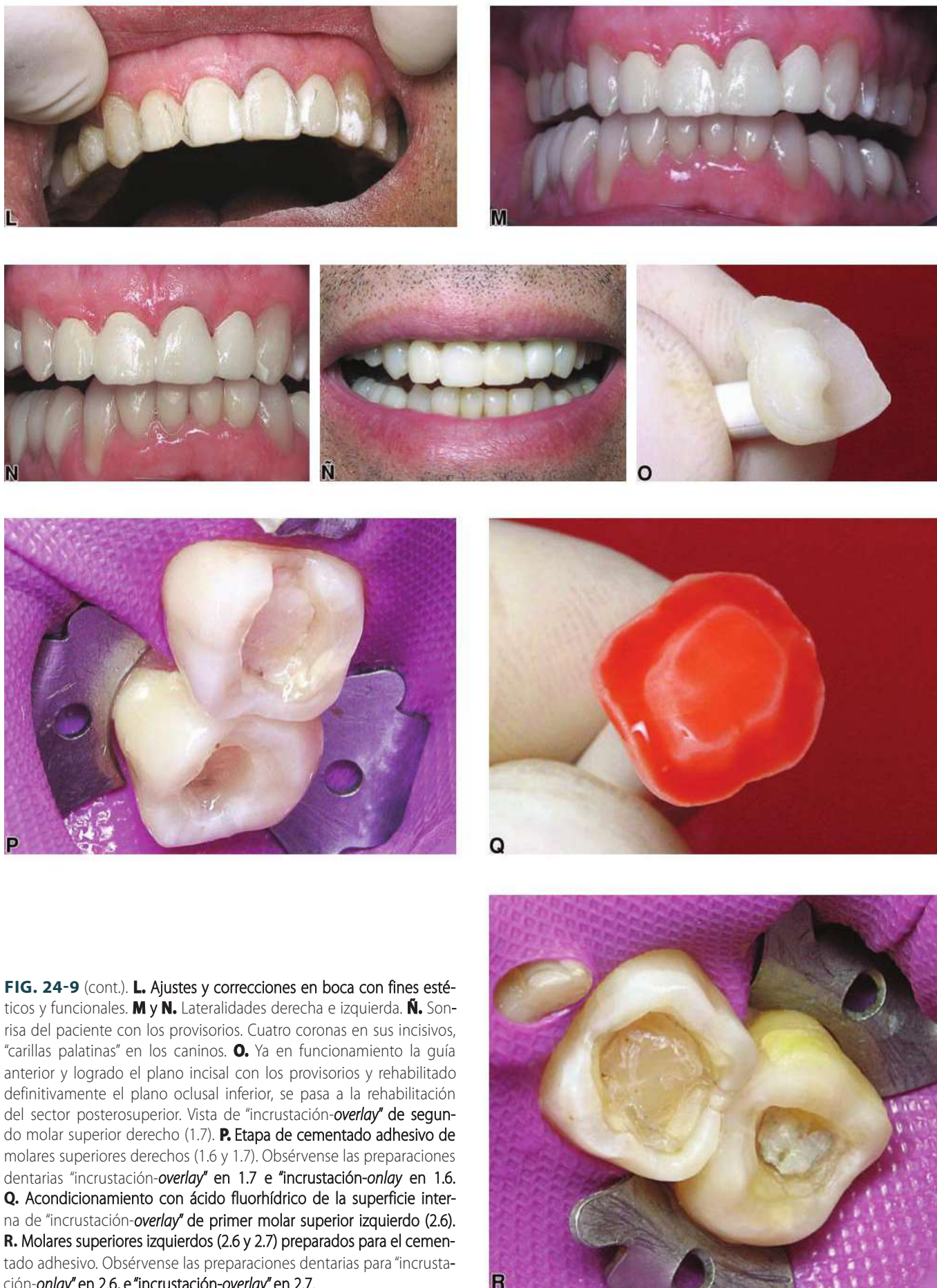


FIG. 24-9 (cont.). **L.** Ajustes y correcciones en boca con fines estéticos y funcionales. **M y N.** Lateralidades derecha e izquierda. **Ñ.** Sonrisa del paciente con los provisorios. Cuatro coronas en sus incisivos, "carillas palatinas" en los caninos. **O.** Ya en funcionamiento la guía anterior y logrado el plano incisal con los provisorios y rehabilitado definitivamente el plano oclusal inferior, se pasa a la rehabilitación del sector posterosuperior. Vista de "incrustación-*overlay*" de segundo molar superior derecho (1.7). **P.** Etapa de cementado adhesivo de molares superiores derechos (1.6 y 1.7). Obsérvense las preparaciones dentarias "incrustación-*overlay*" en 1.7 e "incrustación-*onlay*" en 1.6. **Q.** Acondicionamiento con ácido fluorhídrico de la superficie interna de "incrustación-*overlay*" de primer molar superior izquierdo (2.6). **R.** Molares superiores izquierdos (2.6 y 2.7) preparados para el cementado adhesivo. Obsérvense las preparaciones dentarias para "incrustación-*onlay*" en 2.6, e "incrustación-*overlay*" en 2.7.

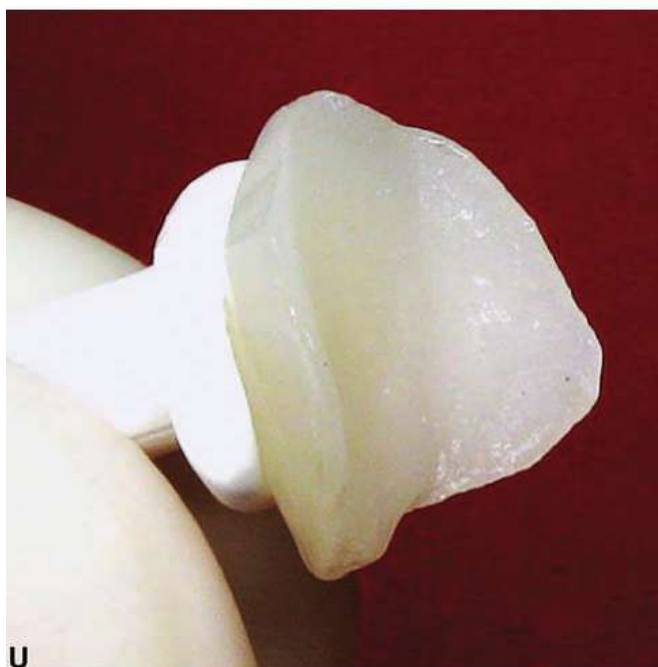


FIG. 24-9(cont.). S. Vista de maxilar superior con las restauraciones provisionales anteriores obtenidas del "mock up" y las restauraciones posteriores definitivas. Obsérvese el mantenimiento de cúspides bajas recomendado para estas situaciones. **T.** Rehabilitación definitiva del sector anterior superior. Preparación dentaria para "carillas palatinas" en los caninos (1.3 y 2.3) y "coronas adhesivas" en los incisivos (1.1, 1.2 y 2.2). En el incisivo central izquierdo (2.1) preparación más profunda para corona convencional, por tener un perno prefabricado y núcleo de resina como restauración preprotética. Todas las restauraciones serán realizadas en vitrocerámica inyectada IPS-Empress 2. **U.** Vista de la superficie interna de la "carilla palatina" de la pieza 2.3. **V.** Momento del cementado adhesivo en la pieza 2.3. Se ha realizado el acondicionamiento con el ácido fosfórico y puede observarse claramente todo el margen de esmalte grabado y la zona central con dentina expuesta. Se está trabajando con buen aislamiento relativo y protección de los dientes vecinos con teflón. **W.** Vista vestibular de la zona luego de cementadas las dos "carillas palatinas" en los caninos. Obsérvese la preparación dentaria en el 2.1 que es despulpado, más profunda que en sus vecinos vitales y toda la zona de remanente dentario abrazada para cumplir con el "efecto zuncho" (*ferrule effect* de la literatura en inglés).

(Continúa)



FIG. 24-9 (cont.). **X** e **Y**. Imágenes del posoperatorio de toda la rehabilitación. Lateralidades derecha e izquierda donde se aprecian las desoclusiones de los caninos. **Z**. Sonrisa del paciente; compárese con situación inicial en **A** a **E**.

Las carillas extraesmalte sin preparación dentaria, o en las cuales esta se limita exclusivamente a la delimitación de contornos, si bien se les puede atribuir como ventaja la reversibilidad del tratamiento, generalmente ocasionan sobrecontornos, con las consiguientes áreas de retención de placa, deficiencias estéticas y una vinculación inconveniente con los tejidos gingivales. Quedan restringidas entonces para la solución de casos específicos donde, por razones diversas (como la corrección anatómica de dientes en forma de clavija o grano de arroz, entre otras) exista necesidad de solo reponer estructuras naturales.

En una carilla tipo, el borde incisal podrá ser o no involucrado en el diseño de la preparación dentaria, pero todo deberá ser analizado y resuelto de acuerdo a las características anatómicas existentes en el momento, así también como a la evaluación de la función y de la estética (Clyde, Gilmour, 1988; Freedman, Mc Laughlin, 1991; Garber, 1991; Castelnuovo y cols., 2000; Gürel, 2003; Magne, Belser, 2004).

Las preparaciones dentarias para carillas con terminación “ventana” (o sea sin involucrar incisal), o “biselada”, abarcándolo por vestibular pero no en todo el espesor del borde (Clyde, Gilmour, 1988), exigen contar con que dicho borde sea de suficiente espesor vestibulolingual para alojar la carilla, sin debilitar el remanente dentario. En estos casos, el control funcional, sobre todo en las fases deslizantes, es imprescindible para evitar su astillamiento.

Las preparaciones que han propuesto una reducción de 1,5 mm a 2 mm en altura del borde incisal y terminación palatina con chamfer fueron las precursoras, y preconizadas con el objetivo de dar mayor estabilidad en el momento del cementado, y de pretender a su vez también mayor integridad estructural. Pero la práctica

clínica ha demostrado que este diseño presenta dificultades para el asentamiento y ajuste de la carilla, debido a las contracciones de los materiales en el momento de la elaboración.

Las terminaciones tipo “hombro incisal”, en cambio, han demostrado tener un buen comportamiento al ser sometidas a los esfuerzos funcionales (Castelnuovo y cols., 2000; Magne, Belser, 2004) y facilitado a su vez la confección y el asentamiento. Por lo tanto, es el diseño ampliamente recomendado en la actualidad.

Respecto de los bordes cavos marginales cervicales, en la literatura se recomiendan supragingivales por múltiples razones, y se proponen técnicas para obtener transiciones aceptablemente imperceptibles entre restauraciones y estructuras dentarias. Es así entonces como para terminaciones tipo bisel o chamfer (que son las mayoritariamente utilizadas y recomendadas en este capítulo) Masterdomini y Friedman (1995) han propuesto la “técnica



FIG. 24-10. Caso de las **figs. 24-8** y **24-9** con PNMR instalada a los efectos de proteger las restauraciones y todo el SE del paciente.

del lente de contacto". Mientras que de todas formas, también para terminaciones en hombro, Kopp, Belser y Hess (1989) han propuesto su alternativa específica para el cementado adhesivo de dichas restauraciones (Corts, 2003 y 2010).

Carillas extendidas o *full-veneers*

No son otra cosa que la extensión de la preparación dentaria de una carilla tipo, hacia uno o hacia los dos proximales. Son



FIG. 24-11. A y B. Varón de 42 años con pérdida de piezas dentarias y de estructuras duras en las remanentes, debido a LNC, entre otras causas por hábito lesivo de mantener elementos de su trabajo entre sus incisivos. C. Encerado diagnóstico en modelos articulados. D y E. Traslado a boca del encerado diagnóstico, para evaluación funcional y estética.

(Continúa)

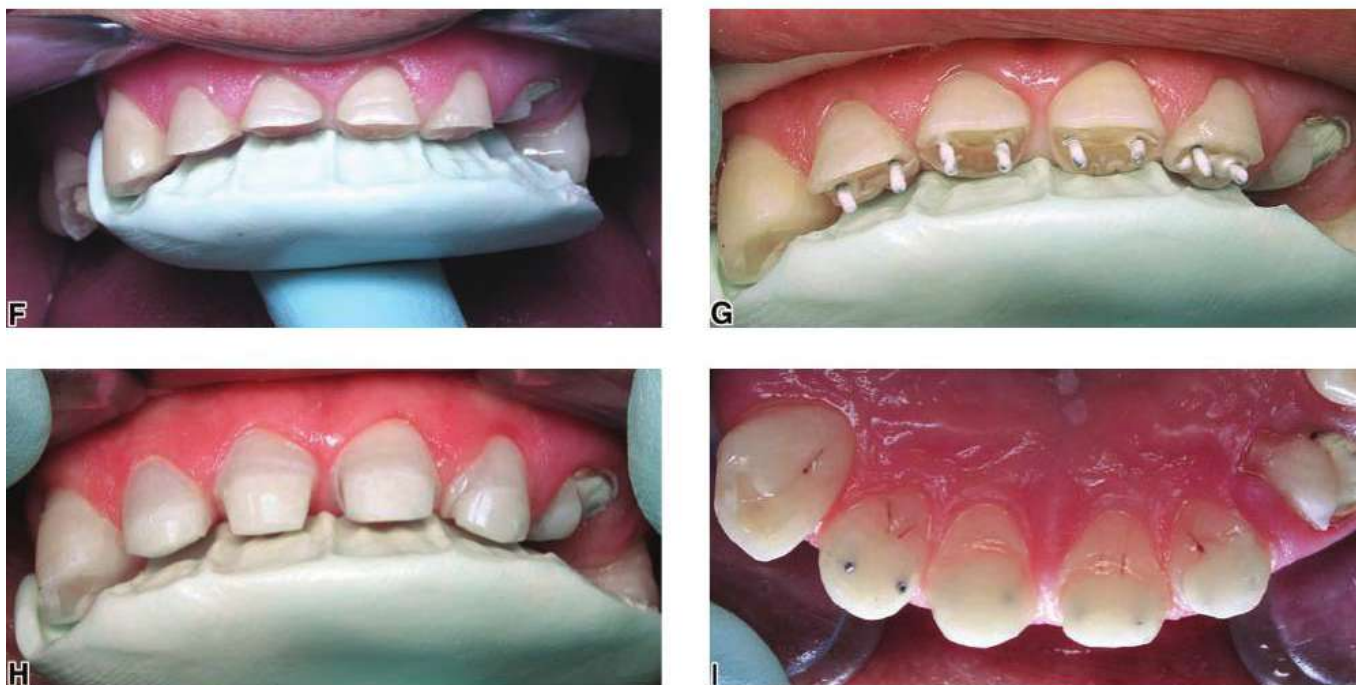


FIG. 24-11 (cont.). **F a I.** Si bien algunas investigaciones han demostrado que es factible alargar incisivos superiores 4 mm solo con restauraciones vitrocerámicas (Castelnuovo y cols., 2000), los autores de este capítulo prefieren confeccionar núcleos preprotéticos con PIA y composite, para luego sí elaborar y cementar adhesivamente sobre ellos, las restauraciones definitivas. En G se observan los PIA enmascarados con opaquer blanco (Tetric Color de Ivoclar-Vivadent) y en H e I las vistas vestibular y palatina de los núcleos preprotéticos.

principalmente indicadas para abarcar lesiones cariosas o restauraciones antiguas existentes, cierre de diastemas, casos de dientes muy triangulares y/o con retracciones gingivales (Belser y cols., 1997; Rouse, 1997) (véanse **figs. 24-1 y 24-4**). También son indicadas para funcionar como anclajes de prótesis fijas, para abarcar adecuadamente el conector en forma y dimensiones (véase **fig. 24-7**).

Carillas palatinas

Como ya fue dicho, sin dudas que estas restauraciones son las indicadas para restaurar las caras palatinas de las piezas dentarias anteriores, y con ello dar solución a las diversas alteraciones producidas por las LNC y devolver la funcionalidad a la guía anterior y la desoclusión de los caninos (véanse **fig. 24-6**). Pueden abarcar parcial o totalmente la cara palatina, y eventualmente extenderse desde allí a uno o ambos proximales (véanse **figs. 24-8 a 24-10**).



Las carillas palatinas pueden dar solución a diversas alteraciones producidas por LNC, y devolver funcionalidad a los caninos y/o a la guía anterior.

Tres-cuartos/tres-cuartos inversas

Si por alguna razón se requiriera de la profundización hacia dentina de una “carilla extendida” que abarque ambos proximales,

estaríamos entonces ante una “tres-cuartos inversa”, que ha sido descripta ya en la literatura años atrás (El-Sheriff, Jacobi, 1989 y 1990).

Asimismo, la “tres-cuartos” es una restauración metálica tradicional de la odontología restauradora y prótesis fija convencional, que por tal razón debe tener sus elementos clásicos de retención primaria por fricción, y secundaria, por tallados de rieleras, cajas y/o pines y undercuts para su estabilidad (Shillingburg, Hobo, 2000). Distinto es lo que aquí se preconiza: que al ser una restauración a ser “integrada adhesivamente” puede llegar a prescindir de dichos elementos (véanse **figs. 24-8 a 24-10**).

En definitiva, puede concluirse que la diferencia entre una “carilla extendida” y una “tres-cuartos inversa”, y entre una “carilla palatina” que abarque también ambos proximales y una “tres-cuartos” es simplemente una cuestión de profundidad de tallados y que, en ambos casos, prácticamente se está hablando de similares restauraciones.

Minicoronas

Es una extensión mayor de la preparación tendiente hacia la corona total, pero sin llegar a esta. Por ejemplo, en las piezas dentarias anteriores, pueden extenderse las preparaciones por vestibular y por palatino debido a exigencias diversas, sobre todo LNC, preservando sin embargo los proximales para garantizar la integridad estructural. Esto ha sido denominado en la literatura como “teoría de la raqueta de tenis” (Vailati, Belser, 2008c).

Coronas adheridas

Éstas son ya las preparaciones de extensión mayor, aunque con profundidades que apenas involucran dentina, de entre 0,8 y 1 mm máximo en sus terminaciones cervicales tipo chamfer, y siempre supragingivales (véanse **figs. 24-2 y 24-8 a 24-11**).

CONTINUUM RESTAURADOR POSTERIOR

Usualmente se ha sido muy exigente en cuanto a las propiedades mecánicas de los materiales utilizados para restaurar los sectores posteriores de boca, debido a los mayores requerimientos funcionales y parafuncionales. Es así entonces como habitualmente se recurre a las restauraciones convencionales metálicas o metalcerámicas que, como fue dicho, implican preparaciones dentarias más invasivas.

Sin embargo, con los mismos criterios con los que se ha desarrollado y explicitado el *continuum restaurador anterior*, se puede establecer un *continuum restaurador posterior*. O sea, una vez más se trata de restauraciones “fusionadas” a las estructuras dentarias, y por lo tanto sin requerimientos específicos en sus preparaciones de formas de retención ni resistencia al dislocamiento, y que también cumplen con el objetivo de restaurar con el mínimo e imprescindible desgaste de los tejidos dentarios sanos (Edelhoff, Sorensen, 2002; Magne, Belser, 2003; Stappert y cols., 2005 y 2006; Schlichting y cols., 2011). Por otra parte, dichas preparaciones dentarias tampoco tienen ni un límite ni una definición precisa en la extensión entre uno y otro diseño.



Las restauraciones convencionales de metal y metalcerámica para el sector posterior requieren preparaciones dentarias más invasivas que las “adheridas o integradas” del *continuum restaurador posterior*.

Son componentes del *continuum restaurador posterior* los mencionados en el **cuadro 24-2**.

Carillas oclusales, overlays, “table-tops”

Son todas formas de denominación de un emergente grupo de restauraciones indirectas, principalmente indicadas para restaurar pérdidas de tejidos duros debido a distintos tipos de LNC (Magne, Belser, 2003; Schlichting y cols., 2011). Por lo tanto, sus preparaciones dentarias muchas veces se limitan simplemente a regularizar una anatomía ya desgastada, o en el más invasivo de los casos, a la realización de un bisel grueso o chamfer periférico de delimitación. La eliminación de alguna restauración menor existente o incluso la realización específica de una pequeña cavidad oclusal también es posible, a los efectos de que funcione como elemento “estabilizador” o “posicionador” de la restauración en el momento del cementado (véanse **figs. 24-8 a 24-10**). Un espesor recomendable para esas restauraciones sería como mínimo 1,5 mm, aunque los autores han experimentado, con éxito hasta ahora de mediano plazo, con espesores de 0,8-1 mm (**fig. 24-13 A a S**).

Carillas tipo

En **premolares abarcan la cara vestibular hasta los puntos de contacto** sin involucrarlos, similar a lo realizado en caninos. En el caso

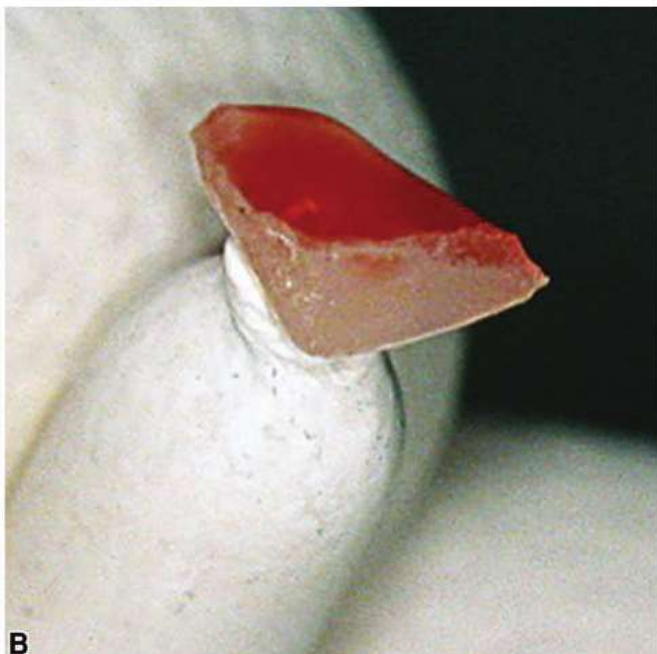


FIG. 24-12. A. Vista inicial de paciente con fractura de ángulo mesial en incisivo central izquierdo (2.1). B. “Chip o fragmento” de cerámica inyectada IPS-Empress (Ivoclar-Vivadent) siendo acondicionado con ácido fluorhídrico.

(Continúa)



FIG. 24-12 (cont.). **C y D.** Situación clínica posterior al cementado. Vista vestibular y palatina en el año 2000. **E.** Control a distancia en junio de 2011, a 11 años del posoperatorio. (Este caso fue inicialmente publicado en Corts, 2003.)

de premolares inferiores en oclusiones normales, abarcan también la cúspide vestibular y quedan a mitad de camino de lo que sería una “cuatro-quintos inversa”, que es cuando toma toda la cara oclusal.

Cuatro-quintos/cuatro-quintos inversas

La extensión de una carilla vestibular hacia los proximales y que recubre totalmente la cara oclusal, restauración frecuentemente indicada para premolares inferiores, pero fundamentalmente para superiores, se puede denominar como “cuatro-

quintos inversa”. O sea, recubre 4 de las 5 caras de esas piezas dentarias, sin involucrar la lingual.

La “cuatro-quintos” (equivocadamente denominada en la literatura inglesa como “tres-cuartos”, ya que se trata de piezas dentarias posteriores de 5 caras de las cuales se deja sin incluir la vestibular) también es una restauración clásica de la odontología restauradora y prótesis fija convencional (Shillingburg, Hobo, 2000), y por lo tanto se pueden aplicar a estas las consideraciones ya manifestadas cuando se hizo referencia a las “tres-cuartos” anteriores.

Ambas, “cuatro-quintos” y “cuatro-quintos inversas”, perfectamente pueden ser utilizadas como restauraciones individuales o como retenedores de prótesis fijas totalmente cerámicas (**figs. 24-8 a 24-10 y 24-14**).

Incrustaciones

Estas restauraciones denominadas en la literatura como “*inlays*” cuando son intracoronarias, u “*onlays*” cuando además involucran parcial o totalmente la superficie oclusal, son ampliamente difundidas y conocidas en la profesión. Están indicadas en preparaciones dentarias de extensión más bien grandes

de lesiones de Clases I y II de Black, así también como para ser utilizadas como retenedores de prótesis fijas de corta extensión y para reposición hasta de premolares. Han demostrado resultados satisfactorios a mediano y largo plazo, cuando están correctamente concebidas, realizadas y cementadas (Krämer y col, 1999; Krämer, Frankenberger, 2005; El-Mowafy, Brochu, 2002; Stappert y col, 2005; 2006; Della Bonna, Kelly, 2008) (Véase **cap. 29, Restauraciones estéticas parciales de inserción rígida en el sector posterior**).

Sus preparaciones dentarias en principio se restringen a la eliminación del tejido afectado por el proceso carioso, o a la remoción de restauraciones antiguas que deban ser sustituidas.

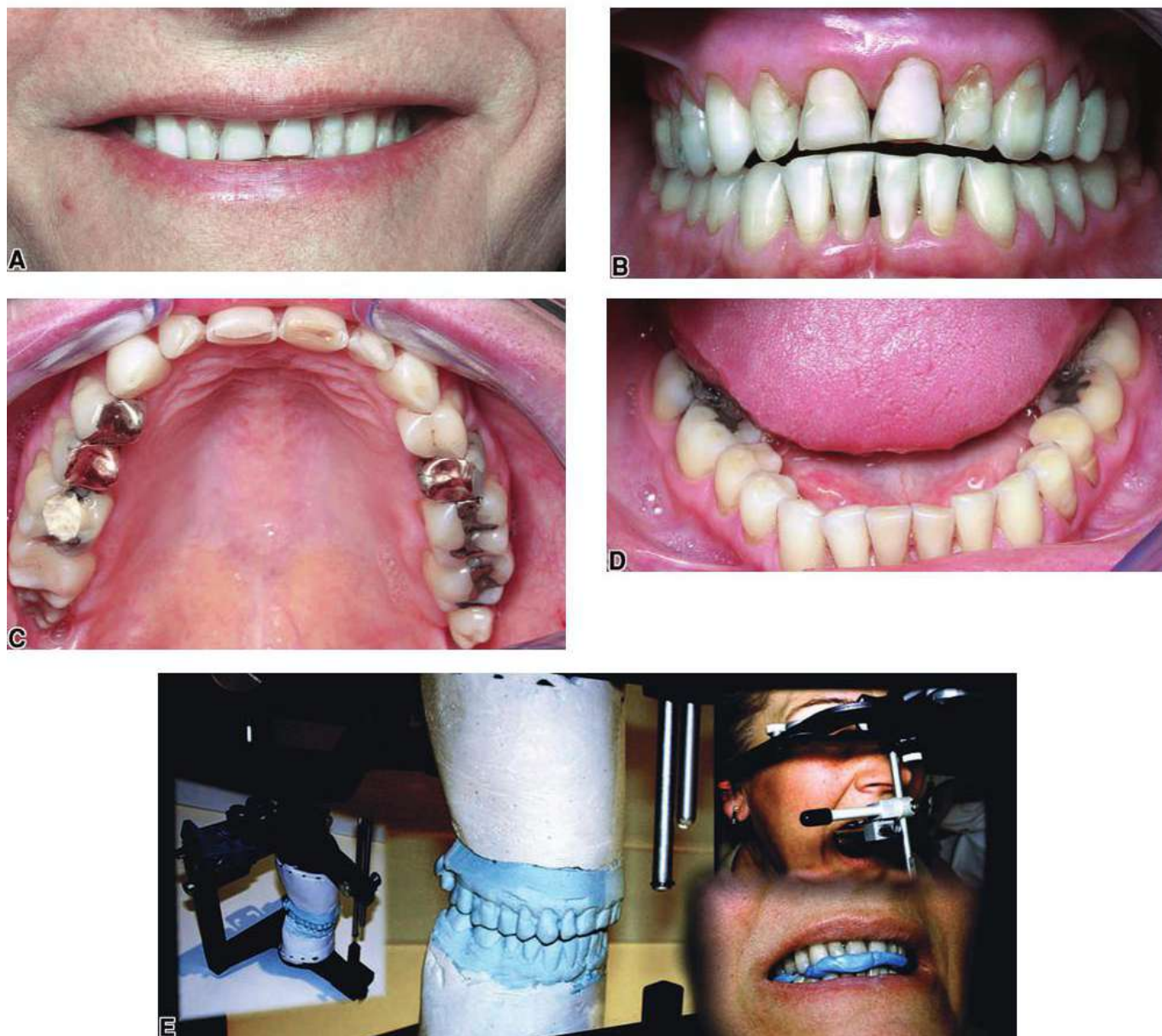


Fig. 24-13. A. Situación clínica inicial de mujer de 60 años. B. Vista vestibular donde se evidencian desgastes por LNC en las piezas dentarias, e intentos de restauraciones con composite reiteradamente fracasadas, ya que el intento fue siempre de restaurar el signo sin encontrar la causa. La imagen muestra la paciente en relación céntrica, con contactos prematuros en el sector posterior derecho. C y D. Vista oclusal de maxilar superior e inferior en los que se observan múltiples restauraciones y desgastes debido a LNC. E. Imagen compuesta que muestra registros y montaje en articulador.

(Continúa)



Fig. 24-13 (cont.). **F.** Encerado diagnóstico estético del sector anterosuperior y llave de silicona para realizar el "mock up". **G.** Provisorios anteriores obtenidos a partir del encerado diagnóstico, que compensan las interferencias del sector posterior derecho. Obsérvese que transitoriamente no hay contactos en el sector posterior izquierdo en el llamado "Efecto de Dahl". En este caso sin embargo no es ese el efecto buscado, sino que las restauraciones definitivas compensarán este aumento en la dimensión vertical oclusiva definitiva. **H e I.** Muestran la funcionalidad de la guía anterior, testeada con las restauraciones provisorias. **J.** Efecto estético logrado con los provisorios para buscar situar el plano incisal o "línea de la sonrisa", así como también la ubicación de los márgenes gingivales. **K.** Preparaciones dentarias en molares inferiores derechos (4.6 y 4.7) para restauraciones "incrustaciones-overlays", "table-tops" o "carillas oclusales".

(Continúa)



Fig. 24-13. L. Calibre mostrando espesor mínimo de una de las restauraciones de cerámica inyectada IPS-Empress 2 (Ivoclar-Vivadent); 0,8 mm es justamente lo que el fabricante indica como mínimo indispensable, sobre todo para áreas de estrés funcional. **M.** Vista clínica del momento del cementado adhesivo de las restauraciones. **N.** Detalle de la pieza 4.6 luego de realizado el grabado ácido del esmalte con ácido fosfórico. Las piezas vecinas están protegidas con cinta teflón. **Ñ.** Vista lateral de la sonrisa de la paciente, en la que se aprecia el logro estético obtenido con las 6 carillas anteriores. **O a R.** Vistas laterales en oclusión máxima y desoclusiones de los caninos. Todas las restauraciones anteriores y posteriores fueron de cerámica inyectada IPS-Empress 2 (Ivoclar-Vivadent), con diseños de los componentes de los "continuum restauradores".

(Continúa)



Fig. 24-13.S. (cont.). PNMR para uso nocturno, imprescindible para la protección de las restauraciones y de todo el SE.

La conservación de todo tejido dentario sano, aun aquel que debido al procedimiento quedara socavado, es insustituible por cualquier material restaurador. Por lo tanto, y como fue dicho, la utilización de “sustitutos dentinarios” para rellenar socavados y/o reforzar paredes debilitadas permiten la conservación de tejidos aptos para la adhesión; se conforma así un verdadero sistema restaurador integrado.

Son requisitos de las preparaciones dentarias para incrustaciones que estas posean cajas con paredes expulsivas 10-12°, profundidad 1,5-2 mm con referencia del surco o fosa existente, ancho del istmo de 2-3 mm de acuerdo al tamaño de la propia pieza dentaria, ángulos redondeados para evitar concentración de tensiones y, en caso de *onlays*, es recomendable 1,5 mm de espesor. Los bisels delgados están siempre contraindicados, sobre todo en oclusal, aunque puede ser tolerable y aun recomendable, alguno tipo chamfer en el borde cavogingival aprismático de una caja proximal, para favorecer los procesos adhesivos en esa zona de predominancia del patrón de grabado tipo 3 (Retief, 1992).

Minicoronas/medias coronas

Implican la extensión de las preparaciones dentarias de acuerdo a las necesidades del caso en cuestión pero, dado que no son requeridas formas específicas de retención y estabilidad, estas pueden dejarse “cortas”; o sea notoriamente alejadas de los márgenes gingivales, o bien incluso abarcar media corona, como ha sido convenientemente propuesto en la literatura



FIG. 24-14. **A.** Situación clínica inicial de mujer de 53 años, con pocas piezas dentarias remanentes en su maxilar inferior. Se aprecian lesiones de caries, restauraciones inaceptables y problemas periodontales. **B.** Una vez restablecida la salud periodontal, se realizaron preparaciones dentarias para “carillas tipo” y “carillas extendidas” en las piezas anteriores y una “cuatro-quintos inversa” en el segundo premolar inferior derecho (4.5). Las piezas dentarias 4.3 y 4.5 serán los pilares de una prótesis fija para reponer el primer premolar 4.4. **C.** Todas las restauraciones en cerámica inyectada IPS-Empress 2 (Ivoclar-Vivadent). Obsérvese que se ha respetado el requerimiento de conectores de 4 × 4 mm para los conectores de la prótesis fija. **D.** Detalle de las preparaciones en 4.3 y 4.4 en el momento del cementado adhesivo.

(Continúa)



FIG. 24-14 (cont.). **E.** Vista de todas las restauraciones cementadas. **F.** Detalle de la prótesis fija y con una prótesis parcial removible para reposición de los molares. La pieza 4.5 oficia de anclaje para la prótesis fija y para la prótesis removible. La reposición fija del 4.4 evita lo que significaría una “cuña” si la reposición fuera removible y posibilita a su vez el efecto de ferulización entre 4.5 y 4.3, significativamente más favorable sobre todo para el 4.5, que si las piezas estuvieran funcionando por separado.

(Edelhoff, Sorensen, 2002; Stappert y cols., 2005; 2006) (**fig. 24-15A y B**).

Coronas adheridas

Se pueden hacer aquí similares consideraciones y manejar los mismos valores de referencia en cuanto a profundidad axial y terminaciones cervicales que las realizadas para las *coronas adheridas anteriores, y a las oclusales, etc., para dichas superficies*.

PROTOCOLO GENÉRICO DE REALIZACIÓN

Las concepciones modernas de estética en odontología restauradora no solo buscan armonizar la forma y color de los dientes, sino también su disposición espacial e integración con respecto a la línea de la sonrisa. Del mismo modo deben evaluarse también los tejidos gingivales y su relación con las piezas dentarias a restaurar, ya que estas deben ser concebidas siempre en una relación visual integral con los tejidos gingivoperiodontales, periorales y faciales (Rufenacht, 1990; Caudill, Chiche, 1998; Magne, Belser, 2004; Mondelli y cols., 2006; Tumenas, Katchburian, 2006).



Las restauraciones de las piezas dentarias del sector estético deben ser siempre concebidas en una relación visual integral con los tejidos gingivoperiodontales, periorales y faciales.

Debe realizarse siempre previamente una planificación diagnóstica estética más o menos compleja de acuerdo al caso a restaurar, para lo cual son imprescindibles recursos tales como modelos de estudio, encerados de diagnóstico, carillas de diagnóstico, fotografías y manejo de imágenes digitales, entre otros. Su chequeo en boca y aceptación por parte del paciente y eventualmente fami-

liares es altamente recomendable para trabajar luego con certezas al respecto (véanse **figs. 24-4, 24-8 a 11 y 24-13**).



De acuerdo a la complejidad del caso a restaurar, puede ser imprescindible una planificación diagnóstica estética previa, su chequeo en boca, y aceptación por parte del paciente y eventualmente de familiares.

Asimismo, en muchas ocasiones, antes de las restauraciones mismas, es necesaria la preparación preprotética de las estructuras dentales subyacentes, con tratamientos tales como eliminación total de caries, recambio de restauraciones existentes, blanqueamientos dentarios, colocación de PIA, y/o correcciones de la estética gingival (véanse **figs. 24-1 y 24-11**).

Del mismo modo, en el caso de alteraciones oclusales, se deberá restablecer la funcionalidad y pacificación del SE todo, mediante nivelación de planos, eventual aumento de la dimensión vertical, restablecimiento de la función del canino y/o la guía anterior si fuera necesario, etc., todo debidamente probado en provisorios previamente y como resultado de una planificación adecuadamente secuenciada (véanse **fig. 24-13**).



Antes de las restauraciones definitivas, se debe restablecer la funcionalidad y armonía del SE, todo ello debidamente planificado y probado con las restauraciones provisorias.

Recién después se pasará a los protocolos específicos de realización de las restauraciones definitivas. Estos seguirán un ordenamiento específico, siguiendo la filosofía de rehabilitación oclusal de Pankey-Mann-Schuyler, que de acuerdo a Dawson (2007), es una “filosofía terapéutica que organiza la reconstrucción de una oclusión en una secuencia de metas a lograr”, que conveniente-



FIG. 24-15.A. Imagen compuesta en la que se observa preparación para “minicorona” en segundo premolar inferior derecho (4.5).- El núcleo coronario se ha reconstruido con ayuda de un PIA y composite en su parte lingual. Obsérvese la zona interna de la “minicorona” de cerámica inyectada IPS-Empress (Ivoclar-Vivadent), en la que se puede apreciar su delgado espesor hacia V de no más de 0,5mm, preparación como para una “carilla-tipo” en esa zona. Hacia lingual en cambio, la terminación es tipo chamfer de mayor espesor, ya que allí no se sacrifica estructura dentaria, sino que, como se dijo, está reconstruida con composite. **B.** Control clínico y radiográfico 11 años posoperatorio.

mente recomienda realizar primero la guía anterior comenzando por las piezas dentarias anteriores inferiores, seguir luego con la elaboración del plano oclusal (piezas dentarias posteriores inferiores), para finalmente terminar con las posteriores superiores.

En opinión de los autores de este capítulo, las piezas dentarias anteriores superiores son las últimas a restaurar de forma definitiva; se mantienen entre tanto funcionando con las restauraciones provisionarias, factibles de ir siendo ajustadas si fuera necesario (véanse **figs. 24-3, 24-8 a 24-11 y 24-13**).

PROTOCOLO ESPECÍFICO DE REALIZACIÓN DE LAS RESTAURACIONES ADHERIDAS

Estos protocolos han sido minuciosamente detallados en publicaciones anteriores (Corts, 2006b y 2008) **y por lo tanto, como** los criterios, materiales y técnicas continúan siendo los mismos, a continuación se presenta solo una secuencia resumida de estos y se remite al lector a dichas publicaciones.

- **Primera sesión:** Registro de color.
Preparación dentaria (*).
Impresiones y registros.
Provisorios.
- **Segunda sesión:** Pruebas (eventual).
- **Tercera sesión:** Cementado adhesivo (**).
Controles posoperatorios inmediatos.
- **Cuarta sesión:** Retoques.
Controles definitivos.
Evaluación final y alta.
- **Controles a distancia**

(*) Protocolo de preparación dentaria para una carilla tipo

- Delimitación de contornos proximales.
- Delimitación de contorno gingival.
- Determinación de profundidad del desgaste vestibular.
- Desgaste vestibular propiamente dicho.
- Borde incisal (puede ser el primer paso de la secuencia).
- Alisado y refinamiento de superficies y márgenes.

(**) Protocolo de la sesión del cementado adhesivo de las restauraciones

- Retiro del provisorio.
- Prueba de ajuste y estética.
- Acondicionamiento de la restauración para el cementado (es conveniente realizarlo de una restauración a la vez).
- Acondicionamiento del campo operatorio.
- Acondicionamiento dental para la adhesión (de a una pieza por vez).
- Cementado propiamente dicho.
- Readhesión.
- Pulido y terminación.
- Topicación con flúor.
- Controles finales.

RESTAURACIONES DE CERÁMICAS ACIDORRESISTENTES

Como oportunamente fue mencionado, se trata de cerámicas no vítreas policristalinas y de muy alta densidad, cuyas matrices

son básicamente de óxido de aluminio u óxido de zirconio, que no reaccionan ante los protocolos de grabado con ácido fluorhídrico. Se utilizan principalmente para la fabricación de estructuras de alta resistencia, sobre todo las de zirconia, y se han popularizado más hoy día, por la amplitud de posibilidades y exactitud que brindan los sistemas CAD-CAM® (Conrad y cols., 2007; Kelly, 2008; Della Bonna, Kelly, 2008; Denry, Kelly, 2008; Della Bonna, 2009.)

Estos núcleos de alta resistencia, pero con alguna limitación en cuanto a estética, posteriormente sí son recubiertos anatómicamente con otras cerámicas feldespáticas o vítreas, para optimizarlos en ese aspecto. Sin embargo, ese ha sido el talón de Aquiles para muchos de esos sistemas, ya que se han reportado múltiples fracasos debido justamente a desprendimientos menores de esos recubrimientos, por fallas cohesivas (*chipping* o *cracking*) (Conrad y cols., 2007).

Esas restauraciones de base zirconia no tienen indicación precisa de ser cementadas adhesivamente y en ese sentido se asimilan más a las restauraciones metálicas convencionales. Se pueden utilizar incluso cementos de oxifosfato de zinc o vidrio ionómero convencional. Asimismo, es conveniente que los diseños de sus preparaciones dentarias tengan formas de retención y resistencia al dislocamiento, por lo que las preparaciones coronarias totales son las más utilizadas para este tipo de restauraciones.

Si se desea, de todas formas perfectamente pueden ser cementadas con cementos resinosos, al igual que también lo puede ser una restauración metálica.

Para optimizar cualquiera de estos sustratos para el cementado adhesivo, se recomienda su silicatización o tratamiento triboquímico, que es el arenado con partículas de alúmina modificadas con sílica, que impactan la superficie a alta velocidad y penetran hasta 15 micras dichos sustratos. Esos sistemas Co-Jet® o Rocattec® de 3M ESPE dejan entonces las superficies infiltradas con el óxido de silicio, el cual es luego silanizado, y favorece así la unión con el cemento resinoso (Conrad y cols., 2007; Della Bonna, 2009).

Aun así debe consignarse que no se produciría en estos casos la “integración” o “fusión” de las restauraciones a las piezas dentarias, como ha estado siendo preconizado para las restauraciones adhesivamente cementadas de los *continuum restauradores anterior y posterior propuestos y desarrollados en el capítulo*.



Es conveniente que las preparaciones dentarias para restauraciones de cerámicas acidorresistentes tengan formas de retención y resistencia al dislocamiento, ya que, aunque cementadas con cementos resinosos, no van a estar igualmente “integradas o fusionadas” a las estructuras dentarias, como las restauraciones de los *continuum propuestos y desarrollados en el capítulo*.

CONTROLES A DISTANCIA, MANTENIMIENTO, RECICLADOS

También en estos temas la literatura ha aportado datos sobre los excelentes resultados a mediano y largo plazo que se logran con las restauraciones que se proponen en este capítulo, funda-

mentalmente las carillas tipo, que son largamente las más conocidas y aplicadas (Nixon, 1990; Dunne, Millar, 1993; Peumans y cols., 1998; Friedman, 1998; Dumfahrt, 2000; Magne, Belser, 2004; Della Bonna, Kelly, 2008).

Concretamente además, un par de publicaciones presentan un listado sobre eventuales situaciones posoperatorias, que puedan ameritar algún reciclado y/o tratamiento adicional (Corts, 2007 y 2010). Se incluyen en ese listado contingencias del tipo de descementados, fisuras, fracturas, tinción de márgenes, caries secundarias, cambios de color y/o patologías pulpares (**cuadro 24-5**):

- Descementados
- Fisuras
- Fracturas
- Tinción de márgenes
- Caries secundaria
- Cambios de color
- Patología pulpar

- **Descementados:** es una situación absolutamente poco frecuente, y su eventualidad se podría originar debido a una falla en la etapa de cementado. En ese caso es importante determinar en qué parte ha quedado el cemento, para diagnosticar en cuál de las interfaces se ha producido la falla: si en la unión diente-cemento adhesivo, restauración-cemento adhesivo, o se ha tratado de una falla cohesiva. De producirse la peripecia pero la restauración se ha recuperado sin pérdida de estructura, pueden reacondicionarse ambas superficies y volverse a realizar el cementado.
- **Fisuras:** algunos autores consideran más o menos inevitable su aparición en el tiempo, de forma similar a lo que ocurre en el esmalte natural: sobre todo en situaciones de estrés. Pueden permanecer imperceptibles incluso para el propio paciente (Barghi, Berry, 1997), **sin necesidad de implementarse tratamiento alguno**.



La aparición de fisuras en este tipo de restauraciones delgadas son más o menos inevitables, similar a lo que ocurre en el esmalte natural, sobre todo en situaciones de estrés.

- **Fracturas:** generalmente se deben a traumatismos directos y van a requerir el recambio de la restauración. Sin embargo, también en determinadas circunstancias es factible la reparación y/o “*collage*” del trozo fracturado (Corts, 2007). Otras situaciones comunes son también los “astillamientos” de los bordes incisales, seguramente

CUADRO 24-5. SITUACIONES EN LAS QUE EVENTUALMENTE SE PUEDE LLEGAR A REQUERIR MANTENIMIENTO Y/O RECICLADO DE LAS RESTAURACIONES

Mantenimiento/reciclado

Descementados
Fisuras
Fracturas
Tinción de márgenes
Caries secundaria
Cambios de color
Patología pulpar

por atrición o microtraumas parafuncionales diversos, como onicofagia. Muchas de estas situaciones menores son solucionables simplemente mediante el pulido de esos bordes.

- **Tinción de márgenes:** es consecuencia generalmente de alguna microfiltración; también puede ser solucionado mediante pulido o eventualmente alguna reparación mínima del borde cavo con composite, previo grabado y aplicación del sistema adhesivo, siguiendo siempre el protocolo habitual para reparaciones (Corts, 2007).
- **Caries secundaria:** puede deberse al avance de la microfiltración recién mencionada y, por ejemplo, presentarse como clases III compuestas próximo palatinas de Black, en el caso de los dientes anteriores restaurados con carillas tipo. Su tratamiento tampoco es complicado mediante abordaje palatino y el protocolo habitual para este tipo de restauraciones, con la precaución lógica de no lesionar los márgenes de la carilla (Corts, 2007).
- **Cambios de color:** el blanqueamiento dentario, como fue dicho, es un tratamiento preprotético imprescindible para las restauraciones del *continuum*, pero que sin embargo puede llegar a recidivar con el transcurso del tiempo. Por lo tanto, si bien no habría cambio de coloración de la restauración misma, igualmente podría haber alteración cromática de las estructuras dentarias, y por ende de la pieza toda, debido a lo delgado y traslúcido de estas restauraciones. Ante esta contingencia, un nuevo blanqueamiento vital domiciliario es posible, mediante la utilización de una cubeta y de un agente blanqueador de peróxido de hidrógeno o carbamida al 15-20% (Haywood, Parker, 1999; Corts, 2007).
- **Patología pulpar:** si por alguna razón surgiese alguna problemática de este tipo, siempre es posible el tratamiento endodóntico convencional. Como la filosofía ha sido la de máxima

conservación de las estructuras naturales, seguramente no habrá necesidad ulterior de colocar pernos radiculares, sino que simplemente se deberá reconstruir el acceso endodóntico con resina compuesta precedido de su sistema adhesivo y el correspondiente protocolo de inserción. Se cumple así con la obtención del “efecto zuncho”, o sea mantener las “paredes unidas”, en sustitución de la función original cumplida por el techo cameral, antes de su eliminación en el momento de realizar el acceso endodóntico (Trobe y cols., 1985; Corts, Cedrés, 2005). De todas formas y de ser necesario, también puede ser factible la colocación de pernos radiculares prefabricados, sobre todo de resina compuesta reforzada con fibras de vidrio o cuarzo (Parodi, Corts, 2004).

CONCLUSIONES

Las restauraciones para ser cementadas adhesivamente propuestas en este capítulo, tanto las correspondientes al *continuum restaurador anterior* como las del *continuum restaurador posterior*, son sumamente respetuosas de las estructuras dentarias naturales remanentes, con exigencia de preparaciones dentarias mínimas, y que no requieren de formas de retención ni resistencia al dislocamiento. Como fue demostrado, tienen aplicación para la solución confiable a mediano y largo plazo de una enorme variedad de situaciones clínicas.

De todas formas, si eventualmente surgiera algún problema posoperatorio, en su gran mayoría o no requieren tratamiento adicional, o de requerirlo, por lo general son sencillos de realizar. Si en el peor de los casos surgiese necesidad de recambio de alguna de esas restauraciones, su remoción es sencilla, e igualmente se seguirían conservando indemnes las estructuras dentarias remanentes.

RESUMEN CONCEPTUAL

- **Mentalización para encarar rutinariamente la odontología restauradora y la prótesis fija** con el criterio de máxima conservación y preservación de las estructuras naturales, mediante restauraciones que, en la medida de lo posible, acompañen la mecánica, biología y propiedades ópticas de las estructuras naturales
- **“Integración adhesiva” de las restauraciones a las estructuras dentarias**, que permite el establecimiento de un “complejo diente-restauración” y también brinda soporte íntimo y subestructural a dichas restauraciones intrínsecamente frágiles.
- **Presentación de restauraciones para el sector anterior y posterior** agrupadas en *continuum restauradores*, que no requieren para sus preparaciones dentarias formas específicas de retención y estabilidad, y cuyos límites no son fácilmente distinguibles unos de otros.
- **Desarrollo de las indicaciones y limitaciones para la utilización de todas las alternativas restauradoras propuestas**, ya sea como restauraciones individuales o retenedores de prótesis fijas.
- **Presentación del protocolo de “integración” de las restauraciones a las piezas dentarias**, como etapa final de un plan de tratamiento debidamente organizado y secuenciado, que tiene como objetivo restablecer la funcionalidad, armonía y estética del Sistema Estomatognático (SE) todo.
- **Seguimiento posoperatorio de las restauraciones y descripción de eventuales situaciones que puedan ameritar reciclados y/o tratamientos adicionales.**

Todos los trabajos de laboratorio han sido realizados por los Laboratoristas Dentales Pablo Tipoldi y Martín Gutiérrez y también por el Dr. José Pedro Corts.

REFERENCIAS

- Andreasen FM, Flugge E, Dagaard-Jensen J, Munksgaard EC. Treatment of crown fractured incisors with laminate veneers restorations. An experimental study. *Endodon Dent Traumatol* 1992;8:30.
- Barghi N, Berry TG. **Post-bonding crack formation in porcelain veneers.** *J Esthet Dent* 1997;9:51.
- Belser U, Magne P, Magne M. Ceramic laminate veneers: continuous evolution of indications. *J Esthet Dent* 1998;9:197.
- Bortolotto T, Ferrari M, Susin A, Krejci I. Morphology of the smear layer after the application of simplified self-etch adhesives on enamel and dentin surfaces created with different preparation methods. *Clin Oral Invest* 2009;13:409.
- Bowen RL. Properties of a silica-reinforced polymer for dental restorations. *J Am Dent Assoc* 1963;66:57.
- Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling material to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955;34:849.
- Calamia JR, Simonsen RJ. Tensile bond strength of etched porcelain. *J Dent Res* 1983;62:297/Abstr Nro 1154.
- Calamia JR, Simonsen RJ. Effect of coupling agents on bond strength of etched porcelain. *J Dent Res* 1984;63:179/Abstr Nro 79.
- Castellnuovo J, Tjan AH, Phillips K, Nicholls JL, Kois JC. Fracture load and mode of failure of ceramic veneers with different preparations. *J Prosthet Dent* 2000;83:171.
- Caudill R, Chiche G. *Estética gingival*. En: Chiche GJ, Pinault A. *Prótesis fija estética en dientes anteriores*. Ed. Masson. Barcelona. España, 1998. Pp. 199.
- Clyde GS, Gilmour A. Porcelain veneers: a preliminary review. *Br Dent J* 1988;164:9.
- Conrad HJ, Seong WJ, Pesun IJ. Current ceramic material and systems with clinical recommendations: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2007;98(5):389.
- Corts JP. Pernitos Intradentales: Vigencia de sus aplicaciones. *Odont Uruguay* XL1992;(1):12.
- Corts JP. Restauraciones Indirectas Adheridas Anteriores. En Henostroza G. (ed). *Adhesión en Odont Rest de Alodyb*. 1^{era}. ed.; pp. 279. Curitiba: Ed. Maio, 2003.
- Corts JP, Cedrés C. El tratamiento endodóntico desde la óptica de la odontología restauradora. *Actas Odont* 2005;2:1:26.
- Corts JP^(a). **Prótesis fija de resina compuesta reforzada con fibra/cerámico con carilla cerámica asociada.** *Rev de Op Dent y Biomat – Rodyb* 1 2006;1:29-35.
- Corts JP^(b). Propuesta de protocolo de preparación dentaria para carillas. *Actas Odont* 3 2006;1:23.
- Corts JP. Carillas y sus variantes. Seguimiento clínico en el tiempo. *Actas Odont* 4 2007;2:50.
- Corts JP. Carillas o frentes estéticos y sus variantes. En: Lanata EJ y col *Atlas de Operatoria dental* Buenos Aires: Alfaomega 2008. pp. 251.
- Corts JP. Restauraciones Indirectas Adheridas Anteriores. En Henostroza G. (ed). *Adhesión en Odont Rest de Alodyb*. 2^a.ed; Madrid: Ed. Ripano SA 2010. pp 347.
- Crispin BJ. Esthetic moieties: enamel thickness. *J Esthet Dent* 1993;5:37.
- Dawson PE. *Functional Occlusion – From TMJ to Smile Design*. St Louis Missouri: Mosby Inc. Elsevier 2007.
- Denry I, Kelly R. State of the art of zirconia for dental applications. *Dent Mat* 2008;24:299.
- Della Bonna A, Kelly R. The clinical success of all ceramic restorations. *J Am Dent Assoc* 2008;139 (9Suppl): 8S.
- Della Bonna A. Adhesión a las cerámicas – Evidencias científicas para el uso clínico. San Pablo: Artes Médicas 2009.
- De Munck J, Vargas M, Van Landuyt K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Bonding of an auto-adhesive luting material to enamel and dentin. *Dent Mater* 2004;20:963.
- Diestchi D, Argente A. A comprehensive and conservative approach for the restoration of abrasion and erosion. Part I: Concepts and clinical rationale for early intervention using adhesive techniques. *Eur J Esthet Dent* 2011;6(1):20.
- Diestchi D, Argente A. A comprehensive and conservative approach for the restoration of abrasion and erosion. Part II: Clinical procedures and case report. *Eur J Esthet Dent* 2011;6(2):142.
- Diestchi D, Maeder M, Meyer JM, Holz J. In vitro resistance to fracture of porcelain inlays bonded to tooth. *Quint Int* 1990;21:823.
- Dumfahrt H, Schaffer H. Porcelain laminates veneers. A retrospective evaluation after 1 to 10 years of service. *Int J Prosthodont* 2000;13(1):9.
- Dunne SM, Millar BJ. A longitudinal study of the clinical performance of porcelain veneers. *Br Dent* 1993;175:317.
- Edelhoff D, Sorensen JA. Tooth structure removal associated with various preparation designs for posterior teeth. *Int J Period Rest Dent* 2002;22(3):241.
- El-Mowafy O, Brochu JF. Longevity and clinical performance of IPS-Empress ceramic restorations – a literature review. *J Can Dent Assoc* 2002;68:233.
- El-Sheriff M, Jacobi R. The ceramic reverse three-quarter crown for anterior teeth: Preparation design. *J Prosthet Dent* 1989;61:4.
- El-Sheriff M, Jacobi R. The ceramic reverse three-quarter crown for anterior teeth: Laboratory procedures. *J Prosthet Dent* 1990;64:127.
- Ferrari M, Patroni S, Balleri P. Measurement of enamel thickness in relation to reduction for etched laminate veneers. *Int J Periodont Res Dent* 1992;23:407.
- Freedman GA, Mc Laughlin GL. *Atlas a color de Facetas de Porcelana*. Barcelona: Ed.Española 1991.
- Friedman MJ. **A 15-year review of porcelain veneer failure—a clinician's observations.** *Compend Contin Educ Dent* 1998;19(6):625.
- Garber DA. Rational tooth preparation for porcelain laminate veneers. *Compendium* 12 1991;5:316.
- Garone Netto N, Burger RC. *Inlay e Onlay metálica e estética*. 2da.ed Sao Pablo: Santos, 2009.
- Gomes JC, Cavina DA, Gomes O, Celio A, Romanini C. *Prótese adesiva metal-free anterior asociando cerámico com cerâmica*. SBOE 3: *Estética Contemporânea* 5, 2002.
- Groten M. Complete esthetic and functional rehabilitation with adhesively luted all-ceramic restorations. Case report over 4, 5 years. *Quintessence Int* 2007;38:723.
- Gurel G. Predictable, precise and repeatable tooth preparations for porcelain laminate veneers. *Pract Proced Aesth Dent* 15 2003;1:17.
- Gwinnett AJ. Histologic changes in human enamel following treatment with adhesive conditioning agents. *Arch Oral Biol* 1971;16:731.
- Haywood VB, Parker MH. Nightguard vital bleaching beneath existing porcelain veneers: A case report. *Quintessence Int* 1991;30:743.
- Hikita K, Van Meerbeek B, De Munck J, Ikeda T, Van Landuyt K, Maida T, Lambrechts P, Peumans M. Bonding effectiveness of adhesive luting agent to enamel and dentin. *Dent Mater* 2007;23:171.
- Horn HR. Porcelain laminate veneers bonded to etched enamel. *Dent Clin North Am* 1983;27:671.
- Kelly RJ. What is this stuff anyway? *J Am Dent Assoc* 2008;139:4S.
- Kopp FR, Belser UC, Hess D. Invisible supragingival crown margins: an in vitro study. *Int J Prosthodont* 1989;2:331.
- Krämer N, Frankenberger R, Pelka M, Petschelt A. IPS Empress Inlays and onlays after four years – a clinical study. *J Dent* 1999;27:325.
- Krämer N, Lohbauer U, Frankenberger R. Adhesive luting of indirect restorations. *Am J Dent* 13(Spec nro) 2000;60D.
- Krämer N, Frankenberger R. Clinical performance of bonded leucite-reinforced glass ceramic inlays and onlays after eight years. *Dent Mater* 2005;21:262.
- Lussi A, Hellwig E, Ganss C, Jaeggi T. Dental erosion Buonocore Memorial Lecture Op Dent 2009;34(3):251.
- Magne P, Belser U. Bonded porcelain restorations in the anterior dentition. A biomimetic approach. Illinois: Quintessence Pub Co Inc Carol Stream, 2002.
- Magne P, Belser U. Porcelain versus Composite inlays/onlays: Effect of mechanical loads on stress distribution, adhesion, and crown flexure. *Int J Period Rest Dent* 2003;23(6):543.
- Magne P, Belser U. Restauraciones de Porcelana Adherida en los dientes anteriores: método biomimético. Barcelona: Quintessence, 2004.
- Magne P, Magne M, Belser U. Adhesive Restorations, Centric Relation, and the Dahl Principle: Minimally invasive approaches to localized anterior tooth erosion. *Europ J Esthet Dent* 2007;2(3):260.
- Masterdomini D, Friedman MJ. The contact lens effect: enhancing porcelain veneers esthetics. *J Esthet Dent* 1995;7:99.
- McLaughlin G. Porcelain fused to tooth – a new esthetic and reconstructive modality *Compend Contin Educ Dent* 1984;5:430.
- Meyer Filho A, Cardoso Vieira LC, Araujo E, Monteiro Jr S. Effect of different ceramic surface treatments on resin microtensile bond strength *J Prosthodont* 2004;13:28.

- Mine A, De Munck J, Vivan Cardoso M, Van Landuyt KL, Poitevin A, Kuboki T, Yoshida Y, Suzuki K, Van Meerbeek B. Enamel-Smear compromises bonding by mild self-etch adhesives. *J Dent Res* 2010;89(12):1505.
- Mondelli J, Furuse AY, Herkrath FJ, Benetti AR. Fundamentos de estética facial y dentaria en Odontología Restauradora. En: Henostroza G. *Estética en Odont. Rest. de ALODYB*. Madrid: Ed. Ripano SA, 2006.
- Nixon RL. Porcelain veneers: An esthetic therapeutic alternative. En: *Rufenacht CR Fundamentals of esthetic*. Chicago: Quint Pub Co Inc 1990. pp. 329.
- Parodi G, Corts JP. Pernos radiculares estéticos. Evolución y aplicaciones. *Actas Odont* 1 2004;1:34.
- Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P, Vuylsteke-Waunters M, Vanherle G. Five-year clinical performance of porcelain veneers. *Quint Int* 1998;29:211.
- Perdigao J, Lopes M. Dentin bonding –State of de art . *Compend Contin Educ Dent* 1999;20:1151.
- Pisani-Proenca J, Erhardt MC, Valandro LE, Gutierrez-Aceves G, Bolanos-Carmona MV, Del Castillo-Salmeron R, Bottino MA. Influence of ceramic surface conditioning and resin cements on microtensile bond strength to a glass ceramic. *J Prosthet Dent* 2006;96:412.
- Priest G. Proximal margin modifications for all ceramic veneers. *Pract Proced Aesthet Dent* 2004;16:4:265.
- Radovic I, Monticelli F, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Self-adhesive cements: a literature review. *J Adhes Dent* 2008;10(4):251.
- Retief DH. Clinical application of enamel adhesives. *Oper Dent Suppl* 1992;5:44.
- Rouse JS. Full veneer versus traditional veneer preparation: a discussion of interproximal extension. *J Prosthet Dent* 1997;78(6):545.
- Rufenacht CR. Fundamental of Esthetics. *Esthetic Management of the dentogingival*. Chicago: Quint Pub Co Inc 1990; chi 7, unit 225.
- Schlichting LH, Maia HP, Baratieri LN, Magne P. Novel design ultra-thin Cad/Cam composite resin and ceramic occlusal veneers for the treatment of severe dental erosion. *J Prosthet Dent* 2011;105(4):217.
- Seligman DA, Pullinger AG, Solberg W. The prevalence of dental attrition and its association with factors of age, gender, occlusion and TMJ symptomatology. *J Dent Res* 1988;67(10):1323.
- Shillingburg HT, Hobo S. *Fundamentos de Prostodoncia fija*. Barcelona: Quintessence Co., 2000.
- Silverstone LM, Saxton CA, Dogon IL, Fejerskov O. Variation in pattern of etching of human dental enamel examined by scanning electron microscopic. *Caries Res* 1975;9:373.
- Skupien JA, Susin AH, Angst PD, Anesi R, Machado P, Bortolotto T, Krejci I. Micromorphological effects and the thickness of the hybrid layer – a comparison of current adhesive systems. *J Adhes Dent* 2010;12(6):435.
- Stappert CF, Guess PC, Gerds T, Strub JR. All-ceramic partial coverage premolar restorations. Cavity preparation design, reliability and fracture resistance after fatigue. *Am J Dent* 2005;18(4):275.
- Stappert CF, Att W, Gerds T, Strub JR. Fracture resistance of different partial-coverage ceramic molar restorations: An in vitro investigation. *J Am Dent Assoc* 2006;137(4):514.
- Touati B, Miara P, Nathanson D. *Odontología estética y restauraciones cerámicas*. Barcelona, 2000.
- Trope M, Maltz DO, Tronstad L. Resistance to fracture of restored endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol* 1985;1:108.
- Tumenas I, Karchburian E. Integración entre cirugía plástica periodontal y odontología restauradora estética. En: Henostroza G. *Estética en Odont Rest de ALODYB*. Madrid: Ed. Ripano SA, 2006.
- Unterbrink G. Clinical aspects of full-ceramic systems. *Ivoclar-Vivadent Report* 1994;10:21.
- Vailati F, Belser U. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 1. *Eur J Esth Dent* 2008a;3(1):30.
- Vailati F, Belser U. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 2. *Eur J Esth Dent* 2008b;3(2):128.
- Vailati F, Belser U. Full-mouth adhesive rehabilitation of a severely eroded dentition: the three-step technique. Part 3. *Eur J Esth Dent* 2008c;3(3):236.
- Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, y col. Buonocuore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent* 2003;28:215.
- Vargas MA, Bergeron C, Diaz-Arnold A. Cementing all-ceramic restorations: recommendations for success. *J Am Dent Assoc* 2011;142 Suppl 2: 20S.
- Wall JG, Reisbick MH, Johnston WN. Incisal-edge strength of porcelain laminate veneers restoring mandibular incisors. *Int J Prosthodont* 1992;5:441.
- Wilson AD, Prosser HJ, Powis DM. Mechanism of adhesion of polyelectrolyte cements to hidroxyapatite. *J Dent Res* 1983;62:51.
- Yoshida Y, Van Meerbeek B, Nkayama Y, Snauwaert J, Hellemans L, Lambrechts P, Vanherle G, Wakasa K. Evidence of chemical bonding at biomaterial-hard tissue interfaces. *J Dent Res* 2000;79:709.

CAPÍTULO 25

TERMINACIONES CERVICALES ESTÉTICAS

FERNANDO CEBADA

INTRODUCCIÓN

Si hay algo que da grandes satisfacciones en prótesis es fijar una corona o puente con un alto contenido estético cervical.

El perfil de emergencia de la corona, ya sea en raíces con pernos, muñones vitales o implantes, tiene que ser perfecto. Por costumbre se menciona como “terminaciones cervicales del sector anterosuperior”, pero en realidad sería más adecuado “terminaciones cervicales estéticas” (TCE).

Algunos autores limitan el área de TCE hasta el segundo premolar superior. Se considera que se debe ampliar el espectro y considerar que todo aquel lugar visible necesita de un esfuerzo especial para lograr estética. Es posible que un segundo molar, un premolar inferior o cualquier otra pieza dentaria requiera especial atención desde el punto de vista estético sin pertenecer al sector anterosuperior (**figs. 25-1 y 25-2**).



FIG. 25-1. Preoperatorio de una rehabilitación oral.

INDICACIONES

Deben realizarse terminaciones cervicales estéticas en áreas de fracturas, en todas las coronas definitivas y provisionarias, coronas desadaptadas, zonas cervicales afectadas por abfracciones, antiguas coronas con desmejoramiento estético que deben ser reemplazadas, operatoria dental en Clase V y carillas.

DIFICULTADES HABITUALES AL REALIZAR EL TALLADO PARA UNA CORONA Y SU TERMINACIÓN CERVICAL

Problemas y soluciones

Problema: inflamación del área a tallar. Solución: regularizar el estado gingival y partir de una encía sana

Un alto contenido estético solo es posible si se parte de una encía sana. Lo importante es saber ver y distinguir una encía enferma de una sana. Ya sea únicamente con raspaje y alisado y enseñanza de higiene bucal, o con el agregado de una técnica quirúrgica, podemos estabilizar la encía y comenzar la preparación coronaria.

Una encía no tratada es una inflamación que se complica si se deja librada al azar. Si una zona no tratada previamente a la toma de impresiones es tratada luego de instalada la prótesis, seguramente se produzca una retracción gingival y, como consecuencia de ello, la exposición del límite cervical (véase **cap. 17**).

Problema: irregularidades en el tallado y sus resultados en la corona. Solución: conocer y aplicar una serie de pasos operatorios correctos

Si el tallado no se realiza siguiendo una serie de pasos operatorios, no sabremos por dónde estamos tallando ni cuánto nos



FIG. 25-2. Posoperatorio.

falta. Es bastante probable que lo hagamos en más o en menos; es por eso imprescindible seguir estos pasos que no necesariamente se aplican para una pieza dentaria entera. Hay que dividir por tramos, cuadrantes o remanentes, y tallar en consecuencia.

Si tallamos irregularmente, crearemos espacios retentivos que tendremos que rellenar, o expulsivos que deberemos retallar. Esto da como consecuencia áreas retentivas en las impresiones, o coronas expulsivas no retentivas.

Problema: sobrecontorneado y/o subcontorneado cervical. Solución: unificar espesores de contorno cervical

Uno de los grandes inconvenientes del tallado es el cambio de piedras sin justificación. Se debe observar detenidamente el tallado desde las caras libres, proximales y oclusal, y debe ser notoria la igualdad de espesores. Si, por ejemplo, tallamos con una piedra troncocónica, debe verse el área tallada con la anatomía de la piedra que pasó por allí, uniformemente (**fig. 25-3**).

Si observamos concavidades o huecos es que posiblemente hayamos tallado demasiado, en cambio si aún no lo hicimos podemos corregirlo tallando aún más con cuidado. Se debe uniformar el tallado.

Esto es tanto para el ancho de la preparación como para su profundidad. En ambos casos los espesores deben ser similares.

Siempre hay tiempo para corregirse; mejor modificar la situación lo antes posible. "La experiencia puede ser a veces la cronicidad de un error" (J. J. Carraro).

Problema: claras señales de falta de visualización en el área tallada. Solución: tallado en un área visible y no a ciegas

El área tallada a ciegas ya pasa a ser un problema que muchas veces no tiene solución, excepto con cirugía periodontal o con tracción ortodóntica (véase **cap. 17**). Si pretendemos estética en un área tallada a ciegas sin ver y adivinando lo que pasa debajo



FIG. 25-3. Terminación cervical en una corona provisoria rebasada sin desgastar. Se observa la forma de chanfer lograda con la piedra adecuada.

de la gingiva, estamos en un error; tendremos que ver de cuáles elementos nos valemos para que esto no ocurra.

Lo que nos lleva a la tracción o a la cirugía es observar un área que se ve afectada estéticamente y que pudo haber sido sobretallada inicialmente y/o afectada por caries subgingival en un área oculta (**fig. 25-4 A a I**).

Problema: invasión del espacio biológico por el tallado. Solución: conocer los límites e importancia del espacio biológico

El espacio biológico es un área conformada por (véase **cap. 17**, **Manejo de los tejidos gingivoperiodontales para alcanzar una estética y función sustentable**):

El surco gingival, que tiene una pared blanda gingival y una dura dentaria.

El epitelio de unión, que es una unión química con el diente. Fibras periodontales supracrestales.

Cuando colocamos hilo de retracción, modificamos la altura del surco, pero no deben invadirse el epitelio de unión ni las fibras periodontales con el tallado. La terminación del tallado solo puede ocupar parte del surco. Si este se encuentra inflamado, la colocación del hilo de retracción y las impresiones serán en presencia de hemorragia. El hilo no se coloca para que la encía deje de sangrar, y menos aún el agregado de hemostáticos, que no deben utilizarse en el momento de la impresión y, obviamente, esta deberá postergarse. Los hilos deben retraer, pero se retirarán secos, a lo sumo con un leve fluido crevicular (**fig. 25-5**).

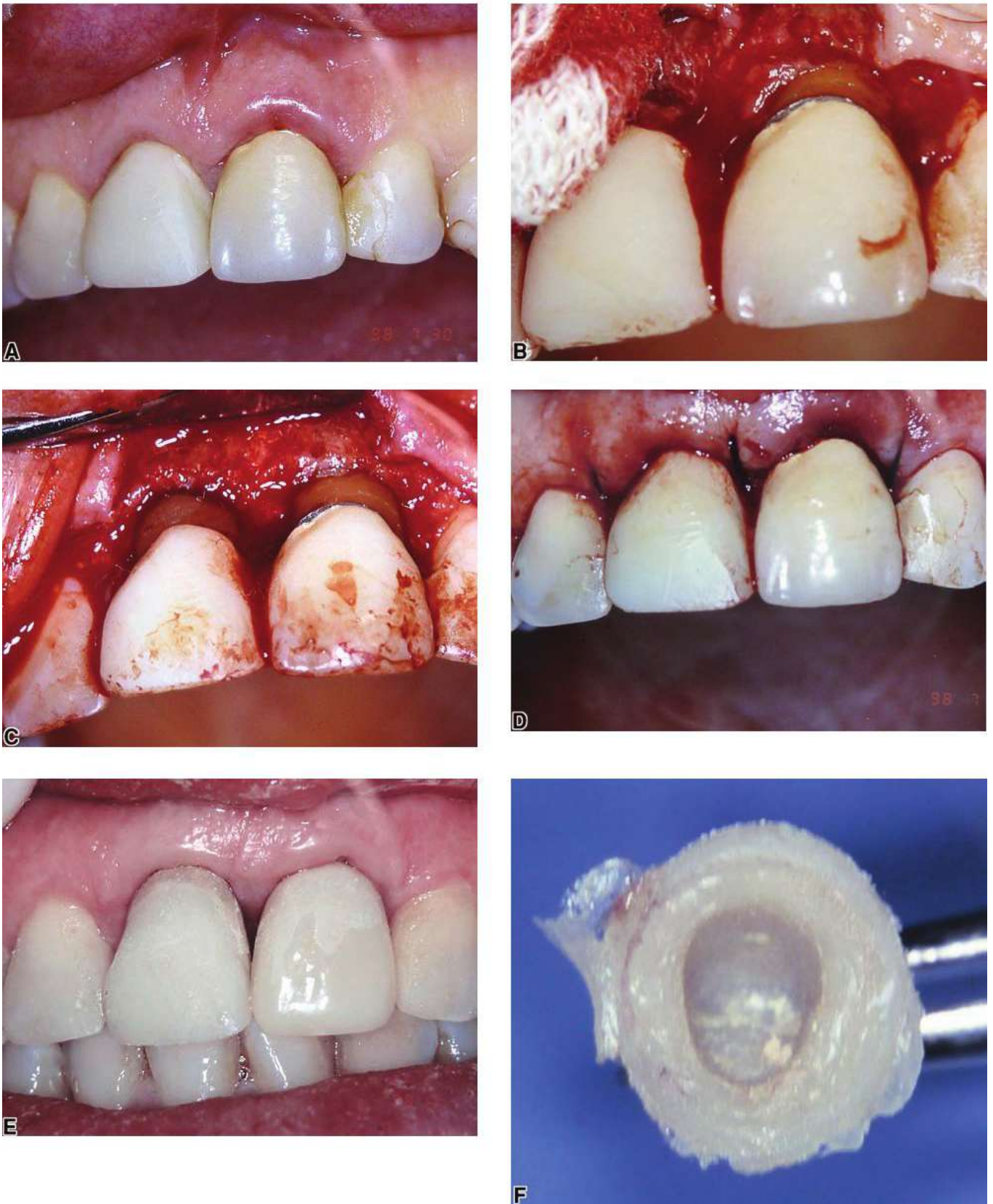


FIG. 25-4. **A.** Se observa una alteración clínica gingival y a la exploración, una solución de continuidad. **B.** Levantado el colgajo, visualizamos una discrepancia entre la zona de terminación cervical y el área tallada en 2.1. **C.** Regularizamos con osteotomía dejando la altura correcta para la inserción gingival. También se puede observar la misma desadaptación en 1.1. **D.** Sutura del colgajo. **E.** Cicatrización inicial con dos coronas temporarias a los 55 días. El sangrado es producto del retallado y de la retracción mecánica. **F.** Rebasado de las coronas temporarias.

()



FIG. 25-4 (cont.). **G.** Tejido óseo maduro y encía cicatrizada con papilas sanas a los 80 días. **H.** Terminaciones cervicales cerámicas. **I.** Coronas cementadas y restauración Clase IV en 1.2.



FIG. 25-5. Los hilos de retracción en el momento de la impresión definitiva deben salir secos o con un leve fluido gingival.

El epitelio de unión no debe invadirse. La encía que se inflama sangra y tiene una ulceración en su epitelio del surco. El **espacio biológico (fig. 25-6)** es fundamental para la salud gingivoperiodontal, que no solo no debe invadirse en profundidad, sino que tampoco debe sobrecontornearse con la prótesis; así sea fácilmente higienizable.

El espacio biológico que no se cuida predispone a que el surco se transforme en bolsa con el agregado de pérdida ósea.

Problema: uso excesivo de electrobisturí. Solución: limitarlo a pequeños crecimientos por desadaptación coronaria o emergencia en implantes

El uso indiscriminado de electrobisturí y el tallado del bisel subgingival que arrastra el tallado del surco gingival deben pertenecer al pasado. Es imposible pretender que una terminación sea estética sin periodoncia previa. Cualquier área de inflamación se magnifica aún más con una corona. Debido a que la encía es la

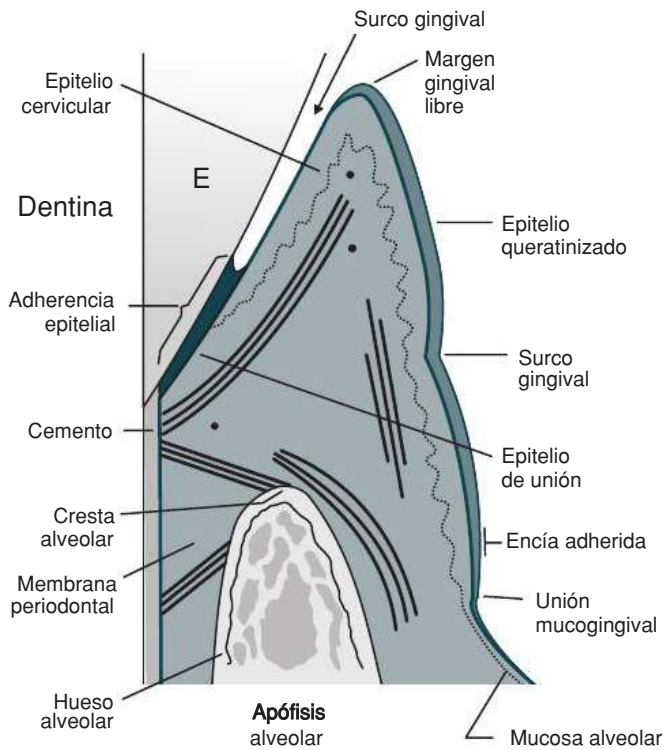


FIG. 25-6. Esquema de espacio biológico. La terminación cervical puede ubicarse solo en el surco.

ventana por donde se mira la prótesis, debe dedicársele el mismo cuidado a la periodoncia que a las otras fases de la prótesis.

Cada vez que se utiliza electrobisturí, se produce una leve desincerción de fibras periodontales, las cuales se pierden. Sin embargo la encía vuelve a crecer en la misma condición patológica que estaba persistiendo durante la inflamación. Cuando el uso del bisturí eléctrico es descontrolado, puede acompañarse de importantes desincerciones y de pérdidas óseas. El concepto que debe quedar claro es que no se soluciona nada si tallamos un área donde hemos pasado bisturí eléctrico en presencia de inflamación.

Sí es posible utilizarlo en pequeños crecimientos gingivales en pacientes tratados periodontalmente, por pequeñas desadaptaciones de los provisorios, así como también en áreas de emergencias de implantes, y evitar siempre eliminar encía insertada (**figs. 25-7 A a C**).

TIPOS DE TERMINACIÓN CERVICAL: CONSIDERACIONES PARA DETERMINAR EL MÉTODO DE TALLADO

Elección del tipo de terminación (cuadro 25-1)

En situaciones estéticas quedan descartadas todas aquellas que contengan bisel, ya que justamente ese bisel tiene que ser metálico, y es imposible que el laboratorio pueda cargar cerámica sobre aquél.

Si debemos optar por una técnica en particular, el tallado de un chanfer es el de elección. El tipo de concavidad en el encuentro con la pared axial de la preparación permite que el metal tenga la misma anatomía. El laboratorio puede realizar las cargas cerámicas sin inconveniente y realizar terminaciones cervicales cerámicas sin metal debajo de esa zona, lo que

CUADRO 25-1. TIPOS DE TERMINACIÓN

- Hombro: piedra cilíndrica a 90°.
- Hombro levemente inclinado en más de 90°: la misma cilíndrica cambiando el eje.
- Hombro biselado: igual que hombro con bisel.
- Hombro inclinado a 135° aproximadamente: Piedras en "techo de rancho".
- Biselado: piedras troncocónicas en forma de aguja.
- Chanfer: cilíndrica o troncocónica de puntas redondeadas.



FIG. 25-7. **A.** Una linda sonrisa con una leve alteración estética en el 1.2. **B.** A menor distancia se observan claras señales del paso de bisturí eléctrico. (Continúa)



FIG. 25-7 (cont.). **C.** A mayor aumento pueden verse los daños producidos por su uso indebido y la falta de criterio periodontal profesional.

habitualmente llaman “hombro cerámico” aquí sería “chanfer cerámico” (**fig. 25-8**). Se puede utilizar un azadón para terminar el borde externo del tallado.

En referencia al tallado con hombro, su preparación da ángulos agudos, a diferencia de los ángulos redondeados del chanfer. En el caso de que se tengan que tallar coronas largas pero alejadas de la pulpa, se debe optar por piedras a 135° o piedras troncocónicas (**fig. 25-9**).

Dificultad en el criterio de elección del material rotatorio

El instrumental rotatorio más utilizado es piedras troncocónicas, cilíndricas, cilíndricas o troncocónicas redondeadas, esféricas, en forma de balón, fresas para pulido y discos.

Siguiendo el ejemplo de la terminación en chanfer, en general el tallado de un diente anterior debe realizarse con piedras troncocónicas de extremos redondeados que ya son expulsivas en su diseño y su punta está preparada para terminaciones estéticas. Para redondear las uniones de paredes, usamos piedras en granos más finos, fresas de 12 filos o más, y pequeños discos de pulido.

Como estamos refiriéndonos a terminaciones cervicales estéticas, descartamos todas las fresas tipo aguja de extremos angostos que sirven solo para biselar.

Ubicación de la terminación subgingival o supragingival

Una frase que lo resume todo es **“Hasta donde el odontólogo lo pueda controlar y el paciente lo pueda higienizar”**. El espacio biológico solo puede ser invadido en el área del surco gingival.

Muchas veces la isquemia que aparece al probar un metal o cerámica se debe a leves desadaptaciones del provisorio (metal),

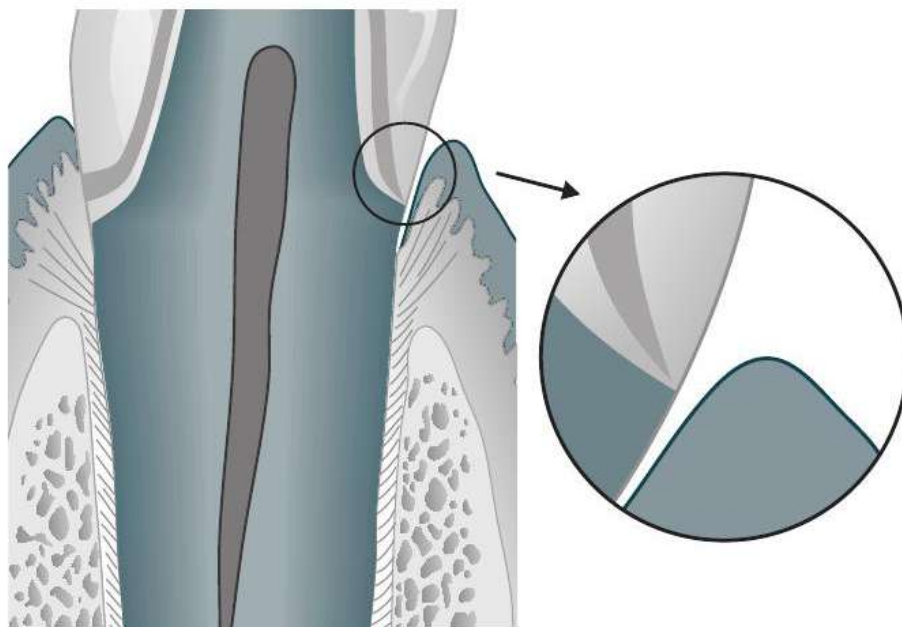


FIG. 25-8. Ventajas del tallado en chanfer que permiten metales cóncavos para mayores espesores cerámicos.

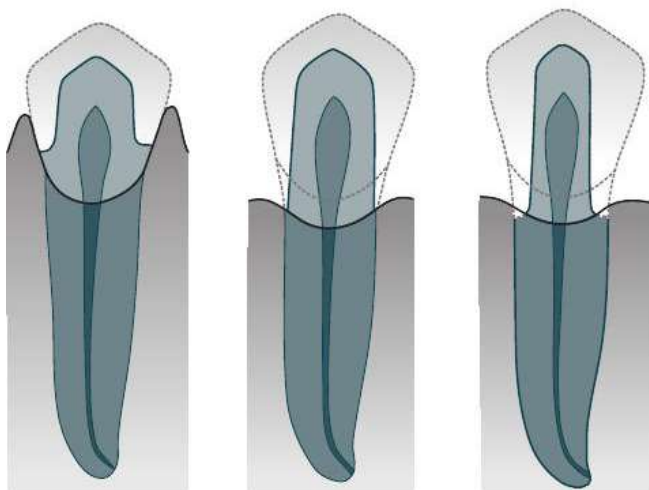


FIG. 25-9. En coronas largas y dientes vitales debemos cambiar nuestro tallado y no utilizar chanfer, ya que se acerca mucho a la pulpa.

o a la convexidad de la cerámica en la corona definitiva que “empuja” la encía hacia vestibular. Esto ocurre porque en el provisorio no prevemos esa anatomía.

PASOS PARA EL TALLADO

Tomamos como ejemplo el tallado de un diente anterior. El caso que se describe es el de un paciente al que le vamos a realizar un perno y una corona. La pieza tiene un tratamiento endodóntico antiguo y aprovechamos para demostrar el tallado y la cantidad de remanente que dejamos.

Describiremos el tallado del incisivo central.

Se debe realizar un tallado por vestibular por el eje de este con el espesor de la piedra a utilizar, más otro transversal a la altura del ecuador dentario, que lo divide en cuatro cuadrantes. Optamos por comenzar por el cuadrante inferior distal inclinando la piedra de modo de seguir la anatomía de la cara vestibular, que en

general tiene dos planos divididos por el ecuador dentario, y delimitamos una terminación con el cuadrante superior como si allí terminara nuestra preparación cervical. Al llegar a proximal nos insinuamos hacia palatino y marcamos el ingreso hacia esa cara.

En este caso en particular y aprovechando que el diente posee un ecuador dentario más chato, decidimos seguir hacia incisal y no continuar tallando por el sector inferior mesial como hacemos frecuentemente. Llegamos hasta el borde incisal con el tallado, acercándonos al borde cervical.

Para tallar el área en relación con el diente proximal, protegemos el diente vecino con un tira para pulir amalgamas y eliminamos el esmalte con una piedra troncocónica de extremos finos en forma de aguja; luego terminamos de tallar con la piedra inicial troncocónica de extremo redondeado.

En la cara palatina propiamente dicha, el tallado debe realizarse en una primera etapa con una piedra ovalada. Una vez conformado este desgaste que sigue la anatomía palatina como referencia, continuaremos con la cara palatina cervical, que tallaremos con la misma piedra troncocónica de extremos redondeados utilizada en vestibular, y así empalmar con el tallado proveniente de vestibular.

En este momento colocamos nuestro primer hilo dental, y dejamos que este haga efecto de retracción gingival.

Luego nos ocuparemos del tallado y disminución de los bordes incisales, redondeamos y pulimos. Retallamos la zona que ha retraído el hilo dental.

Luego instalamos el provisorio.

Si es necesario retallamos el área cervical en una próxima sesión que utilizaremos para tomar la impresión (**fig. 25-10 A a I**).

Técnica para distintas situaciones

En general, cuando quitamos una vieja corona, nos encontramos con superficies de muñones que debemos retallar, ya sea porque la corona anterior tenía pocos espesores de metal y cerámica (bastante frecuente), o porque debemos indefectiblemente cambiar la altura de la terminación cervical como



FIG. 25-10. A. Realizamos un tallado en un incisivo central para la instalación de un perno muñón. Se marca longitudinalmente y a la altura del ecuador dentario el espesor de la piedra a utilizar. **B.** Quedan limitados cuatro cuadrantes y se comienza, en este caso, por el inferior izquierdo.

(Continúa)



FIG. 25-10. (cont.) **C.** Delimitamos una terminación cervical a nivel del ecuador. **D.** Continuamos con el tallado hacia cervical debido a que el diente es muy plano. **E y F.** Al comenzar el tallado proximal, se protege el diente vecino con tiras para pulir amalgama. **G.** Posteriormente debe eliminarse el borde incisal del tallado. **H.** Vista del tallado palatino. **I.** Vista oclusal del tallado listo para preparar el provisorio.

si estuviéramos tallando un nuevo muñón. Todas las veces que sea necesario rellenamos el muñón evitando retirar el perno muñón. Una prueba sencilla es traccionar con energía el perno con un alicate universal para comprobar su resistencia a la tracción y evitar sorpresas en la preparación del provisorio. Suele suceder que el retallado y pulido puede aflojar los pernos, por lo cual es mejor comprobarlo antes de tomar la impresión definitiva.

Si vamos a fijar un perno nuevo, todos los desgastes y pulidos que sean necesarios se harán fuera de la boca. Se debe evitar cualquier tipo de fractura del material de fijación.

¿Cómo continuamos los pasos el día de la toma de impresiones?

- Colocación de un hilo de retracción de espesor mínimo para comprobar si hay más retracción gingival.
- Retiro de los elementos de retracción.
- Nuevo tallado cervical si fuera necesario.
- Rebasado y retallado del provisorio.
- Toma de registro de mordida y antagonistas.
- Impresiones definitivas (**recuadro 25-1**).
- Fijación del provisorio.

RECUADRO 25-1: TIPO DE IMPRESIONES

Técnica de un paso

Si deseamos tomar impresiones en un paso operatorio, tendremos que asegurarnos de poder llevar el material a la boca en el mismo instante y aún blando, siliconas regulares o fluidas y masilla. Tiene la ventaja de endurecer en el mismo paso, aunque haya pequeñas diferencias en el tiempo de endurecimiento (las masillas endurecen más rápido que las siliconas regulares y fluidas). Si aparece masilla en un área cervical, ésta va a formar parte de la impresión, y no deberá descartarse la impresión.

La silicona fluida debe llevarse con jeringa de impresiones alrededor de la terminación cervical, inyectándola en el surco.

Técnica de dos pasos

Consiste en tomar primero una impresión en masilla, dejar endurecer, eliminar los bordes de masilla en el área cervical y en un segundo paso colocar la silicona con la colocación previa de un adhesivo a la cubeta.

Algunos autores proponen una impresión de dos consistencias de siliconas, una más fluida para la jeringa de impresiones, y otra más pesada para la cubeta.

Esta técnica tiene la desventaja de que, si apareciera masilla en algún área de la pieza dentaria a impresionar, debemos descartarla, ya que no sabremos si la masilla frenó la impresión o si hicimos exactamente la misma presión con las siliconas en el segundo paso que con el primero solo con la masilla. De la misma forma que en la técnica anterior, la silicona fluida debe llevarse con jeringa de impresiones e inyectarla en el surco.

Es conveniente técnicamente tomar la impresión primaria con los provisorios aún en boca para crear un espacio para la segunda impresión.

Técnica de cubetillas abiertas

El gran problema con el que nos enfrentamos frecuentemente en el momento de la toma de impresiones definitivas es la falta de definición del borde de la preparación. Un tallado levemente excedido hace que la encía se monte en el borde de la preparación, y no hay hilo de retracción que lo pueda compensar. Es más dificultoso aún cuando las coronas son continuas. En esa situación se comparten papilas, lo que significa que la misma papila es común, por ejemplo, para la cara distal de un 3.4 y la mesial de un 3.5. Es en estos casos donde nos gustaría tomar la impresión con algo que nos permita asegurarnos de que el borde de la preparación será tal como tallamos.

La técnica de cubetillas abiertas, también llamada “técnica de cubeta-cubetillas”, de Ripoll, consiste en llevar el material de impresión a través de una cubetilla abierta preparada en acrílico por donde colocaremos el material de impresión y que se encuentra adherida a una placa resina fotopolimerizable (por ejemplo, Triad de Dentsply), que apoya sobre dientes y muñones vecinos (**fig. 25-1-1**).

El material a utilizar es **solo masilla** que por sí sola es un material de impresión. Es suficiente preparar medio cm de base y catalizador, introducirlo a través de la cubetilla abierta presionando hasta que endurezca, y obtener la impresión. Con esto se realizará el reposicionamiento de la impresión en el modelo de trabajo en donde se realizó la misma cubetilla abierta. Obtendremos un troquel donde se realizará el encerado y el elemento metálico. En el caso de tomar dos dientes contiguos (p. ej., 3.4 y 3.5), habrá que solicitar una cubetilla para cada diente ya que, al hacerlas juntas, compartirían la misma papila. Por otra parte, si deseamos impresionar 3.4, 3.5 y 3.6, podremos pedir una cubetilla doble para el 3.4 y 3.6 tomando la impresión en el mismo instante y otra para el 3.5 únicamente. La ventaja es que la técnica es absolutamente segura en cuanto a la visualización del contorno. Es más costosa y requiere pasos operatorios de más, pero ahorra material de impresión. La terminación cervical estética que se obtiene es perfecta,

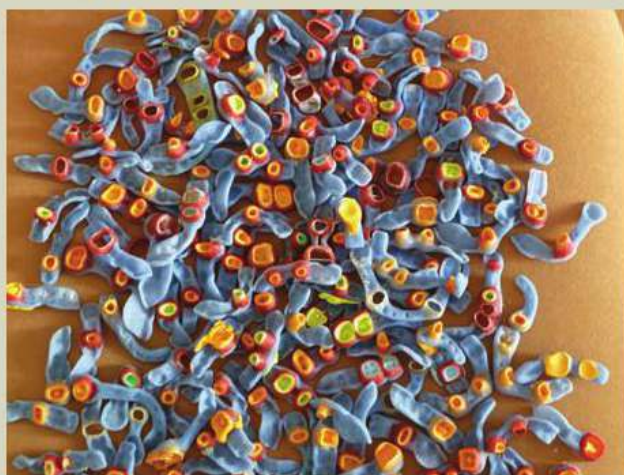


FIG. 25-1-1. Imágenes de varias cubetillas abiertas.

ya que el material se dispone en el surco entre diente y papila, y no da lugar a interpretaciones erróneas de parte del laboratorio. No obstante podemos encontrarnos con algún

pequeño problema como veremos en el caso clínico ilustrado en las **figuras 25-1-2 A a N**, que ha sido seleccionado para ver cómo continuar en una situación similar.

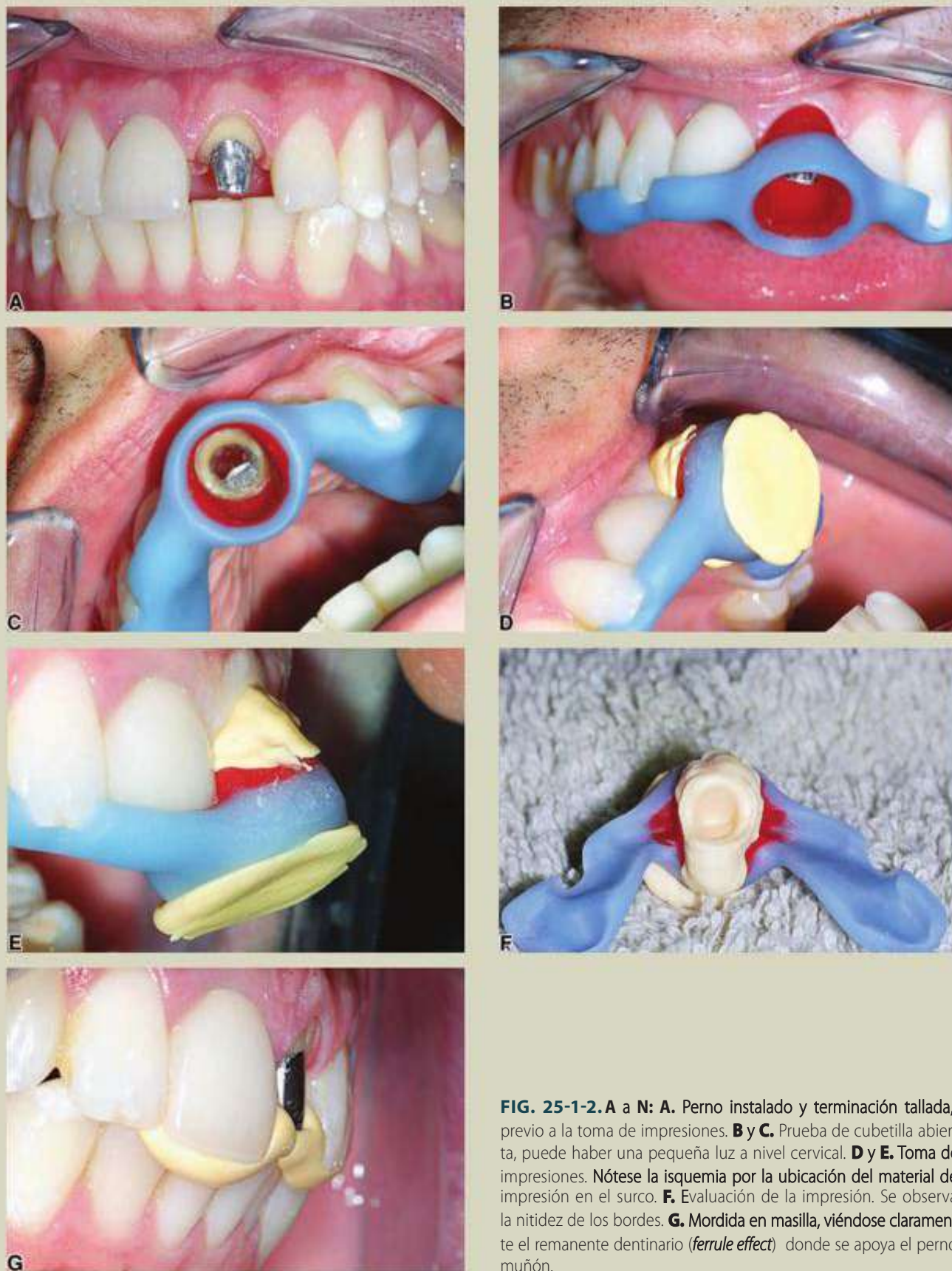


FIG. 25-1-2. A a N: A. Perno instalado y terminación tallada, previo a la toma de impresiones. B y C. Prueba de cubetilla abierta, puede haber una pequeña luz a nivel cervical. D y E. Toma de impresiones. Nótese la isquemia por la ubicación del material de impresión en el surco. F. Evaluación de la impresión. Se observa la nitidez de los bordes. G. Mordida en masilla, viéndose claramente el remanente dentinario (*ferrule effect*) donde se apoya el perno muñón.



FIG. 25-1-2. H. Mordida en masilla, viéndose claramente el remanente dentinario (*ferrule effect*) donde se apoya el perno muñón. **I.** A pesar de la perfecta impresión, el laboratorio tuvo una falla en la individualización del troquel, y por lo tanto en el elemento metálico. **J.** Sin rehacer el metal, el agregado deacrílico Duralay rojo permitirá al laboratorio solucionar el inconveniente, ya que sobre el mismo se realizaran terminaciones de cerámica pura. **K, L y M.** Prueba de la cerámica ya glaseada, pero aún sin pulir. **N.** Restauración fijada.



FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL ÉXITO DE LA TERMINACIÓN CERVICAL

Además de todo lo descripto hasta ahora, deberíamos agregar:

- Pigmentación de la raíz donde va a estar alojada la prótesis.
- Adaptación marginal deficiente de los provisorios.
- Escasa fijación o movilidad de los provisorios.

- Descuido en la eliminación de los cementos temporarios.
- Traumatismo o dificultad en la higiene del paciente durante los pasos previos a la fijación definitiva.
- Invasión del área cervical con cementos, y endurecimiento de estos antes de la fijación.

En las **figuras 25-11 y 25-12** queda demostrado lo que sucede a los pocos meses cuando la encía cura por retracción, dejando ver las zonas irregulares del tallado.



FIG. 25-11. A y B. Preoperatorio y posoperatorio.



FIG. 25-12. A a C. Preoperatorio y posoperatorio.

RESUMEN CONCEPTUAL

- Para lograr una terminación cervical adecuada, debemos partir de una encía sana siempre.
- El uso de electrobisturí debe limitarse a pequeños retoques en tejidos gingivales sanos, y no debería ser más allá de un 5% de los casos.
- Los hilos de retracción de diversos espesores, preferentemente triples cero, deben usarse siempre antes del tallado final.
- El uso de cubetillas abiertas es la mejor técnica de impresiones ya que permite la toma de impresiones individuales. Justamente, si tuviéramos que tomar varias impresiones de piezas dentarias contiguas, nada mejor que individualizarlas y poder delimitar claramente el contorno.
- En lo posible no hay que cambiar los pernos, excepto que se despeguen al traccionar. Si existe caries en el remanente dentario, es mejor eliminarla, dejar el perno y rellenar el área de caries con ionómero vítreo.
- Debe quedar muy claro que la mejor terminación cervical en cuanto a la estética es el chanfer, con hombro cerámico si fuera posible. El agregado de una virola metálica no agrega nada a la estética.
- Cuando se considere que está todo listo para tomar las impresiones, se hace esto, pero hay que fijarse bien si no se debe retallar el área vestibular y profundizar.

BIBLIOGRAFÍA

Alonso AA, Albertini JS, Bechelli AH. Oclusión y diagnóstico en rehabilitación Oral. Ed. Médica Panamericana, 1999.
Cohen S, Burns RC. Restauración postendodóntica. En: Caminos de la pulpa. 4.ª edic. 1987.

Libman WJ et al. Load Fatigue of Teeth Restored with cast Posts and Cores and Complete Crowns. Int J Prosthodont 1995;8(2).
Mezzomo E. Rehabilitación Oral para el Clínico. Ed. Santos.
Schillimburg. H, Hobo S, Whitsett LD. Fundamentals of Fixed Prosthodontics. Ed. Quintessence, 1981.
Smith B. Planificación y confección de coronas y puentes. Ed. Salvat, 1988.

SECCIÓN

3

SECTOR POSTERIOR

SECCIÓN

3

SECTOR POSTERIOR – 509

Capítulo 26 Restauraciones plásticas estéticas en el sector posterior: Clase 1 – 511

Patricio J. Barrancos y Gonzalo S. Barrancos

Capítulo 27 Restauraciones plásticas estéticas en el sector posterior: Clase 2 – 549

Patricio J. Barrancos y Gonzalo S. Barrancos

Capítulo 28 Restauraciones con amalgama – 583

Patricio J. Barrancos y Gonzalo S. Barrancos

Capítulo 29 Restauraciones estéticas parciales de inserción rígida en el sector posterior – 639

Guillermo Pregadio Depino

RESTAURACIONES PLÁSTICAS ESTÉTICAS EN EL SECTOR POSTERIOR: CLASE 1

PATRICIO J. BARRANCOS y GONZALO S. BARRANCOS

INTRODUCCIÓN

Según Black¹ (conceptos publicados en 1908 hace ya más de 100 años), las lesiones de clase I se ubican en hoyos y fisuras de: a) la cara oclusal de los premolares y de los molares, b) el tercio oclusal y medio de la cara bucal de los molares inferiores, c) el tercio oclusal y medio de la cara lingual de los molares superiores y d) el cúngulum de los incisivos superiores. Según las superficies involucradas, la restauración que abarca una sola cara del diente se

denomina “simple”. Cuando abarca dos caras, se denomina “compuesta”. De acuerdo con la extensión de la lesión, la restauración puede ser: a) pequeña, b) mediana o c) grande (**figs. 26-1 a 26-5**).

Mount y Hume, a partir de 1997, propusieron un nuevo sistema clasificatorio de cavidades, modificado luego por J.J. Lasfarges, R. Kaleka y J.J. Louis en el 2000, que incorpora los conceptos modernos del tratamiento clínico de la caries. Para ello, organizan las lesiones cariosas según dos variables: a) los sitios frecuentes de acumulación de placa bacteriana y b) su extensión o tamaño (véase **cap. 4**).



FIG. 26-1. Lesiones en hoyos y fisuras en la cara oclusal de un premolar inferior.



FIG. 26-2. Lesiones de hoyos y fisuras en la cara oclusal de un molar superior.



FIG. 26-3. Lesión en la cara bucal de un molar inferior.

Los autores definen tres sitios de acumulación de biofilm o de erosión y abrasión llamados “zonas 1, 2 y 3”. Y para cada sitio de lesión de caries pueden establecerse 5 tamaños diferentes:

- **Tamaño 0:** lesión incipiente que representa el estadio inicial de desmineralización, mancha blanca o erosión temprana, donde probablemente ningún tratamiento quirúrgico sea necesario.
- **Tamaño 1:** superficie cavitada con mínima afectación de la dentina, donde la remineralización resulta insuficiente.
- **Tamaño 2:** afectación moderada de la dentina. Una vez preparada la cavidad, el esmalte remanente está sano, adecuadamente soportado por dentina, y no es probable que ceda bajo las cargas oclusales. Es suficientemente resistente para soportar la restauración.
- **Tamaño 3:** cavidad más que moderadamente afectada. Lo que queda de estructura dental está debilitado, hasta el punto de que las cúspides o los bordes incisales presentan grietas o pueden llegar a ceder bajo las cargas oclusales. Hay que ampliar un poco más la cavidad para que la restauración pueda soportar lo que queda de estructura dental.



FIG. 26-4. Lesión de gran extensión en la cara lingual de un molar superior.



FIG. 26-5. Lesión en el cíngulum de un incisivo lateral superior.

- **Tamaño 4:** caries extensa, erosión o trauma con gran pérdida de estructura dental. Una cúspide o el borde incisal ha sido perdido o la superficie radicular está involucrada en dos o más superficies adyacentes.

La clasificación de Black estaba orientada hacia el tratamiento de las lesiones cariosas con los métodos utilizados en esa época (que eran invasivos, quirúrgicos y eliminaban gran cantidad de tejido sano irremplazable), con el fin de buscar la longevidad de la restauración, basándose en los materiales disponibles en esos tiempos.

El concepto de placa bacteriana estaba en sus inicios, y el efecto del ion fluoruro no había sido descubierto. Los recursos para la detección de lesiones cariosas como la radiografía (véase **cap. 7**) y la magnificación no estaban disponibles y, por lo tanto, no era posible detectar una lesión cariosa hasta que estuviera bastante avanzada.

Por lo tanto el tratamiento adecuado para cada lesión depende de muchos factores que determinan el riesgo individual de cada paciente, entre los cuales pueden incluirse el estado de salud bucal, el flujo salival, los procedimientos de higiene, los hábitos alimentarios y el estilo de vida de cada individuo.

Afortunadamente, Mount, Lasfargues y colaboradores describen un tratamiento probable para cada tipo de lesión sin ofrecer métodos de tratamiento o diseños cavitarios específicos, incorporando el concepto de **odontología mínimamente invasiva**, que se basa en la extirpación del tejido afectado para el tratamiento de la lesión, eliminando la menor cantidad posible de estructura dentaria sana.

ODONTOLOGÍA MÍNIMAMENTE INVASIVA

Lesiones incipientes

Con respecto a la caries, según Barrancos Mooney, las lesiones incipientes se manifiestan: a) por un cambio de color del esmalte

(mancha blanca o marrón), b) por un surco u hoyo profundo donde el explorador muy fino se engancha, c) por un surco u hoyo con color marrón o negro y d) por una lesión microscópicamente visible de tamaño y extensión mínimos (cavitación).

En caso de abrasión, erosión, abfracción (véanse **caps. 5 y 23**), **hipoplasia o fractura, la lesión incipiente es de pequeñas dimensiones y aún no compromete la integridad funcional del diente.**

Las lesiones incipientes por lo general son indoloras. La operatoria dental actual, con criterio preventivo, basa el éxito de sus tratamientos en la aplicación de tres premisas: 1) el diagnóstico precoz de las lesiones, 2) el tratamiento inmediato de estas lesiones y 3) la máxima conservación de tejidos dentarios sanos. La aplicación de estas premisas da como resultado la normalización total del elemento dentario afectado.

Las opciones terapéuticas para las lesiones incipientes por lo general han sido: a) la remineralización de tejidos duros (esmalte, dentina, cemento) mediante flúor, b) el sellado de hoyos y fisuras, c) la ameloplastia (modificaciones leves de la superficie del esmalte con fines preventivos, terapéuticos o mixtos), d) la restauración con mínima preparación cavitaria, e) el aire abrasivo, f) el láser (véase **cap. 16**), etc.

El flúor puede ser aplicado por el profesional (**fig. 26-6**) y hay formas comerciales para los pacientes. Vanish White, por ejemplo, contiene fluoruro de sodio al 5%, libera calcio y cierra túbulos dentinarios inmediatamente. Su técnica es muy sencilla; solo requiere tener las piezas dentarias cepilladas por el paciente, pero también se puede poner encima de placa bacteriana que no se pudo eliminar. Forma una película de color blanco muy estética.

Para el tratamiento de lesiones incipientes también se emplea: a) ozono, b) vidrios bioactivos, c) soluciones a base de fosfato de calcio, etc., y un control de la dieta con enseñanza de la higiene oral.

Tratamientos con ozono

Equipamientos para tratamiento dental a base de ozono apoyan su terapéutica en la liberación de moléculas de oxígeno inestables (O_3 , **fig. 26-7**) que buscan estabilizarse (O_2).

La aplicación controlada de ozono es extremadamente segura y se estudia en medicina desde hace alrededor de 100 años. El

ozono en la atmósfera nos protege la piel de radiaciones ultravioletas. Se emplea ozono para potabilizar aguas de consumo público; desinfectar frutas y vegetales que comemos y botellas de agua mineral y de bebidas gaseosas; eliminar bacterias en pilas de natación; etc. Su uso en odontología apareció más tarde.

La molécula de ozono es el mejor agente que se pueda usar contra microorganismos como bacterias, virus y hongos. Las células de tejidos humanos más evolucionadas no son dañadas por el ozono usado en bajas concentraciones.

Si empleamos para el diagnóstico equipamiento a base de láser como el KaVo **DIAGNOdent®** (**fig. 26-8**) (véase **cap. 3**), dichas lesiones dentarias muestran valores que pueden variar entre diferentes códigos, y a cada valor se le asigna un tratamiento (**cuadro 26-1**). **Pero esta técnica produce algunos errores en los diagnósticos que deben conocerse.**

Una vez efectuadas algunas sesiones de 40 a 60 segundos con aplicación de ozono, p. ej., mediante el Kavo HealOzone (**fig. 26-9**), **los valores de desmineralización caen alrededor de 10 puntos**, parámetros que se mantienen por varios meses.

Electrones negativos de bacterias, ácidos en la zona o protones son neutralizados por el ozono. Se oxidan carbohidratos y se desintegran bacterias. Las piezas dentarias son **esterilizadas por el ozono**. La hidroxiapatita adquiere un nivel mayor de oxidación que la endurece. El esmalte dentario se vuelve más blanco y más suave, y la dentina también es endurecida. En este momento se debe evaluar qué se hace con esa cavitación remanente que tiene cambios positivos en el esmalte y en la dentina.

En algunos casos se pueden obturar estas lesiones microscópicas con un material sintético disponible a base de apatita líquida, que endurece en unos 4 minutos. Algunos clínicos prefieren restaurarlas mediante otro procedimiento.

Luego del tratamiento con ozono, emplean un polvo de vidrio bioactivo llamado Sylc, fabricado por Osspray.

Vidrios bioactivos

Los vidrios bioactivos forman parte de un grupo especial de cerámicas, las biocerámicas o cerámicas bioactivas. Las cerámicas bioactivas son capaces de promover una respuesta biológica específica en la interfase del material, lo que resulta



FIG. 26-6. **A.** ClearShield, barniz a base de fluoruro de sodio al 5% (DMG América). **B.** Flor-opal, barniz blanco con 5% de menta (Ultradent). **C.** Vanish, barniz a base de fluoruro de sodio al 5%, con los sabores, menta, melón y fresa (3M).

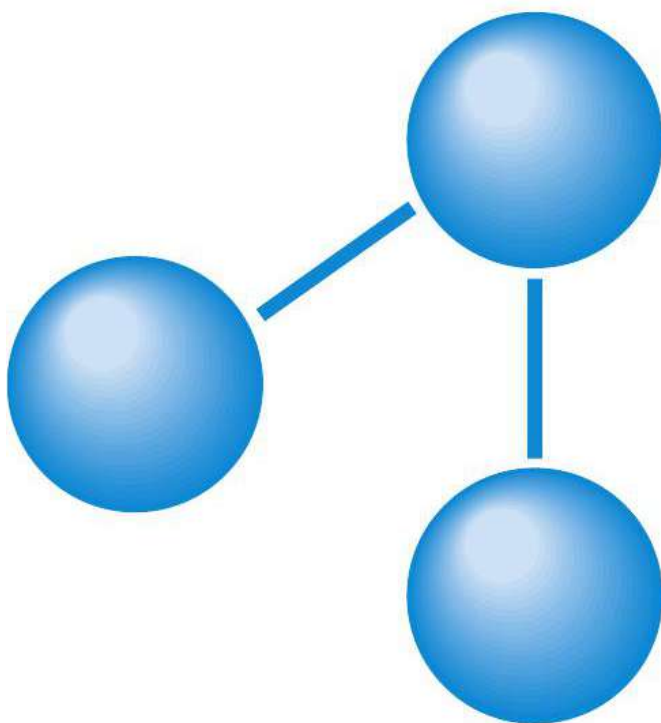


FIG. 26-7. Molécula de ozono.

en la formación de una unión entre los tejidos y el material. El vidrio bioactivo particulado se usa en varios tipos de procedimientos regenerativos aplicables en medicina y en odontología.

Osspray Sylc es un polvo abrasivo a base de fosfosilicato de calcio y sodio, estudiado y aplicado con fundamento hace décadas (**fig. 26-10**).



FIG. 26-8.A. Equipamiento DIAGNOdent® para diagnóstico de caries a base de fluorescencia láser, comercializado por KaVo. **B.** Equipamiento DIAGNOdent pen, con forma de lapicera, para diagnóstico de caries a base de fluorescencia láser, de la firma KaVo.

Su uso produce una limpieza superficial como si estuviéramos arenando los dientes con algo similar al bicarbonato de sodio. Pero además de pulir, Sylc incorpora minerales que forman cristales de hidroxicarbonato de apatita cuando reaccionan con el agua y la saliva.

CUADRO 26-1. CÓDIGO DE LECTURA DEL DIAGNODENT® (KAVO) Y TRATAMIENTOS INDICADOS

Valor	Significado diagnóstico	Tratamiento indicado
0-13	No existe caries o está limitada a la mitad externa del grosor del esmalte	Limpieza dental por el profesional
14-20	Caries en esmalte pero más allá de la mitad externa del grosor del esmalte	Limpieza dental intensiva por el profesional, fluoración y medidas preventivas básicas
21-30	Caries de dentina	Determinar el riesgo en función de lo siguiente: - Actividad de la lesión - Presencia de otros factores (edad, higiene, dieta, nivel social, flúor, etc.) - Frecuencia de visitas de control Limpieza dental intensiva por el profesional con fluoración y monitorización Restauración mínimamente invasiva
A partir de 30	Caries de dentina profunda	Restauraciones mínimamente invasivas y limpieza dental intensiva por el profesional



FIG. 26-9. **A.** HealOzone, aparato que administra gas ozono para el tratamiento de diferentes patologías dentarias. **B.** Equipamiento HealOzone en molar superior (odontopediatría). **C.** Equipamiento HealOzone en premolar inferior (adultos).

Dichos minerales quedan atrapados en el colágeno de la dentina y unidos biológicamente a la estructura mineral de las piezas dentarias. Podemos hablar entonces de *regeneración dental*.

A diferencia del bicarbonato de sodio, el vidrio bioactivo Sylc disminuye inmediatamente la sensibilidad al frío mientras que el bicarbonato de sodio la aumenta.

Además produce un aclaramiento de 4 tonos de las manchas, por lo que se considera una herramienta complementaria del blanqueamiento.

Su uso es más común en lesiones del sector anterior de la boca, aunque también se puede emplear en el sector posterior.

Fosfato de calcio

Soluciones a base de fosfato de calcio también pueden emplearse para tratar la desmineralización y disminuir la hipersensibilidad dentinaria. Especialmente en individuos con hiposalivación, alteraciones de las funciones normales de reparación que realiza habitualmente la saliva (véase **cap. 3**).

RESTAURACIONES DE CLASE I PEQUEÑAS

Tiempos operatorios de la preparación

Maniobras previas

Según Barrancos Mooney J., las maniobras previas son el buche antiséptico, la observación de la anatomía dentaria, el diagnóstico pulpar, el examen radiológico (véase **cap. 7**), la **transiluminación**, el análisis de la oclusión (véase **cap. 18**), la **corrección de cúspides**, la eliminación de cálculo y de placa, la selección del color, la anestesia y la preparación del campo (**cuadro 26-2**).

Sobre la superficie adamantina se marcarán nítidamente los topes de céntrica, los que se procurará no incluir dentro del contorno de la preparación futura (**fig. 26-11**). **En cuanto a la selección del color**, se debe seleccionar el tono para la coloración del esmalte.²

Apertura y conformación

Una vez determinada la ubicación de los topes de oclusión, se procede a la apertura de la lesión, procurando respetar al máximo el esmalte intacto de la superficie oclusal.³ **Para esto** deben utilizarse fresas periformes pequeñas, como la 329 y la 330, y no superar 1/4 del ancho intercuspidé como istmo oclusal (**figs. 26-12 a 26-14**).

CUADRO 26-2. MANIOBRAS PREVIAS PARA RESTAURACIONES DE CLASE 1

- Buche antiséptico
- Observación de la anatomía dentaria:
 - Profundidad de surcos
 - Altura cuspeídea
 - Vertientes del reborde marginal
 - Ubicación de las fosas
- Diagnóstico pulpar
- Examen radiológico
- Transiluminación
- Análisis de la oclusión:
 - Localización de los puntos de contacto en céntrica y laterales
- Corrección de cúspides
- Eliminación de cálculo y de placa
- Selección del color
- Preparación del campo:
 - Anestesia
 - Aislamiento

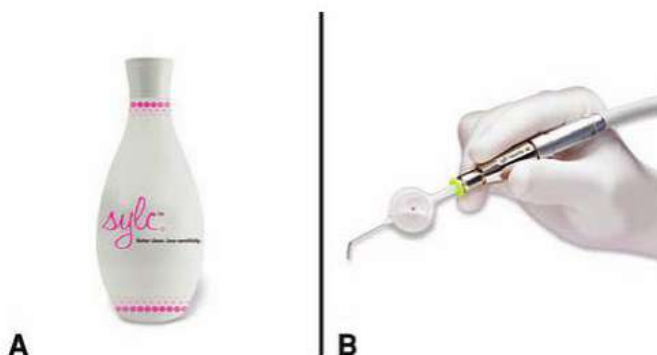


FIG. 26-10. **A.** Osspray Sylc es un polvo abrasivo a base de fosfosilicato de calcio y sodio. **B.** Inserto Sylc SmartTip, de la firma Osspray.



FIG. 26-11. Selladores colocados 24 meses antes en caras oclusales de 15, 16 (fosa mesial) y 17, sin haber realizado la apertura previa del surco.

Se utiliza velocidad superalta y refrigeración acuosa abundante. Debe tenerse en cuenta que la temperatura generada por el corte de la fresa, sin refrigeración, en el sitio donde se aplica, oscila entre los 316 y los 427 °C.⁴

La fresa piriforme debe penetrar a través del lugar más evidente de caries de acuerdo con la observación visual. Al realizar la apertura y la conformación a velocidad superalta, en un solo tiempo operatorio y con la misma fresa, el operador debe recordar que está actuando sobre esmalte y dentina simultáneamente. Ambos tejidos tienen estructura histológica y propiedades mecánicas completamente diferentes.

Es inevitable la sensación de caída al vacío cada vez que la fresa atraviesa el esmalte y llega a dentina; por lo tanto, deben extremarse los cuidados para no extender la preparación innecesariamente.

Existen diferentes turbinas de alta velocidad. Para elegir adecuadamente las turbinas, deben tenerse en cuenta determinados factores (**cuadros 26-3 y 26-4** y **recuadro 26-1**).

Contorno⁵⁶

El operador, previa evaluación de los factores en juego (surcos anatómicos sanos, atrición, esmalte bien formado), debe evitar extenderse a todos los surcos. Si quedaran algunos surcos con diagnóstico dudoso, se reemplazará el corte de toda la estruc-

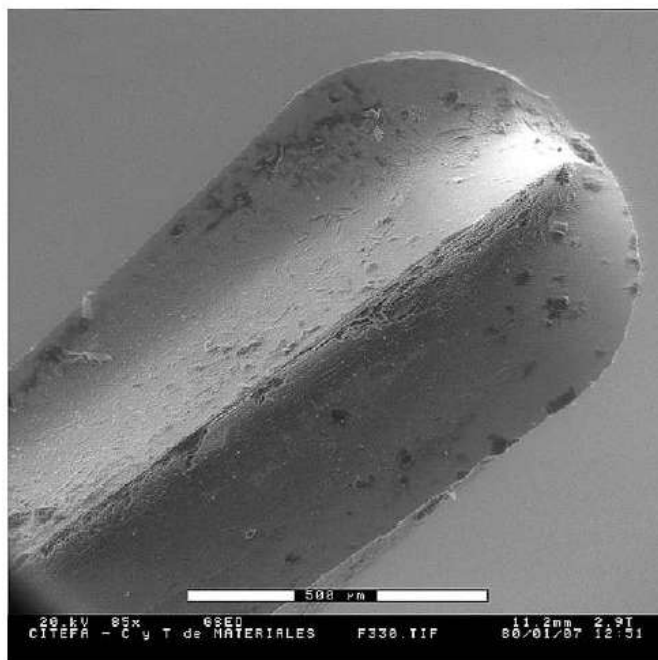


FIG. 26-13. Fresa 330 vista al ESEM.

tura dentaria por: a) un simple ensanchamiento superficial del surco (ameloplastia) acompañado de aplicación de flúor,⁷ b) una apertura con fisurótomo (**fig. 26-15**), o c) piedra diamantada troncocónica delgada (**fig. 26-16**), y con colocación de un sellador de fosas para evitar una caries futura.^{8,9}

Como se trata de una restauración adhesiva, no se requiere planimetría cavitaria como para una restauración, por ejemplo, de amalgama.

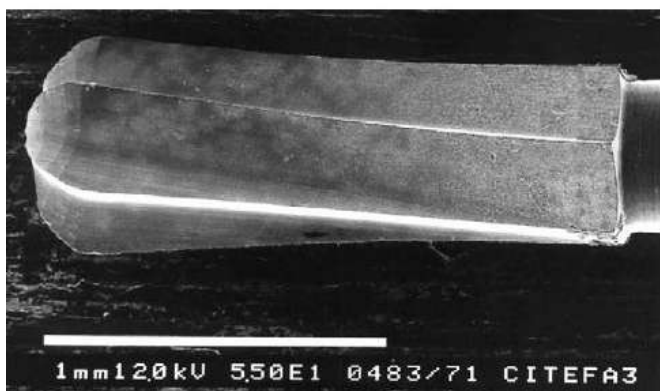


FIG. 26-12. Fresa 329 vista al MEB.



FIG. 26-14. Fresa 330 impulsada por una turbina con 3 bocas de refrigeración y dos fuentes emisoras de luz.

CUADRO 26-3. TURBINAS DE ALTA VELOCIDAD (REALITY)

Midwest Stylus ATC® (Dentsply Professional)
 GENTLEsilence LUX 6500 BR® (KaVo)
 TwinPower Turbine® (J. Morita USA)
 GENTLEmini LUX 4500 BR® (KaVo)
 S-Max Pico® (NSK)
 Ti-Max X600L® (NSK)
 STATIS ML201.1® (SciCan)
 Ti-Max NL9000® (Brasseler)
 NL-85® (Brasseler)
 S-Max M600L® (NSK)
 Midwest Stylus® (Dentsply Professional)
 Midwest Quiet-Air L® (Dentsply Professional)

CUADRO 26-4. CONSIDERACIONES SOBRE EL INSTRUMENTAL ROTATORIO (TURBINA, PIEZA DE MANO RECTA, CONTRÁNGULO Y MICROMOTOR)

- Debe ser esterilizable con autoclave
- De fácil mantenimiento y limpieza
- Producir un bajo nivel de ruido durante su funcionamiento
- Debe tener buen torque
- Durable
- Luz a base de LED
- Costo / rendimiento / servicio técnico

Forma de resistencia

El esmalte con caries debe ser eliminado, pero el esmalte socavado sano, antes del control de la dentina con detector de caries, debe conservarse.¹⁰

Como limitación de este concepto está la premisa fundamental de que, para poder realizar su extirpación, la caries, y especialmente el límite amelodentinario, deben verse en su totalidad (**fig. 26-17**). Por lo tanto, es preferible sacrificar algo más de esmalte socavado ante la duda de dejar caries en su interior.

No se hace extensión por resistencia debido a que el composite refuerza la estructura dentaria.¹¹

Forma de profundidad

La profundidad se extiende hasta donde llegue la lesión cariosa, que puede ser en esmalte o en dentina. Al terminar la apertura y

la conformación, la preparación quedará con paredes ligeramente convergentes hacia oclusal en la parte de la preparación donde la fresa se movió en dirección no axial. Si la fresa piriforme entra y sale en forma paralela al eje mayor del diente, las paredes quedarán paralelas, ya que la fresa piriforme posee la base más ancha que el cuello.

Extirpación de tejidos deficientes

Con los pasos realizados previamente, se logra extirpar el 80% o más de tejidos cariados. Lo poco que puede quedar en algunos sitios específicos de la preparación se elimina ahora con fresa redonda lisa a baja velocidad lavando, secando y observando bien la superficie de la dentina. Se repite el procedimiento hasta llegar a obtener dentina sana, lo que se corrobora con detector de caries (**cuadros 26-5 y 26-6, figs. 26-18 a 26-20**).

El operador debe recordar que la dentina cariada posee dos capas: una infectada, necrótica, sin capacidad de remineralización, teñible con el detector de caries, y una afectada, vital, con posibilidad de remineralización y no teñible. No importa que la dentina infectada provenga de lesiones sin brecha oclusal o

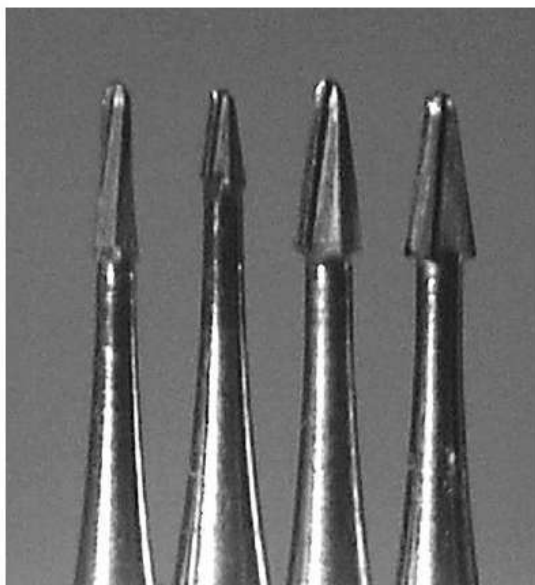


FIG. 26-15. Fisurótomos de la firma SS White. De izquierda a derecha 18014, 18013, 18012 y 18010.

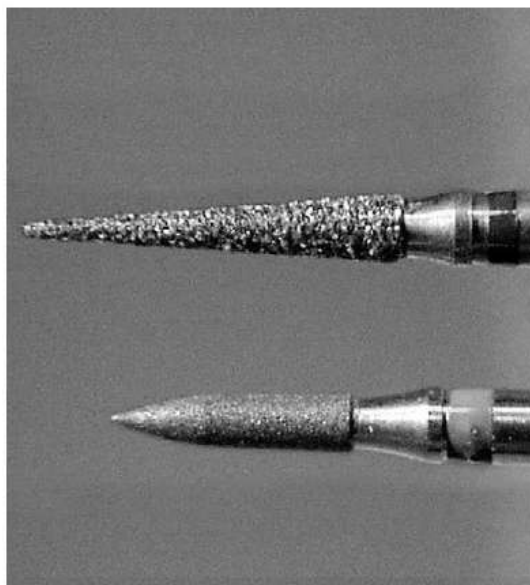


FIG. 26-16. Arriba: piedra diamantada troncocónica (aguja) de grano fino. Abajo: piedra diamantada en forma de bala (punta aguda) de grano fino.

RECUADRO 26-1: TURBINA DENTAL CON LUZ

El empleo de turbinas equipadas con luz permite visualizar mejor la superficie dentaria a tratar. En particular aquellas a base de LED, aparecidas en 2007. Poseen un generador LED integrado, como los dínamos para generar luz disponibles en bicicletas. Las lámparas halógenas desarrolladas en instrumentos de medicina dental a fines de 1970 pertenecen al pasado. Como es sabido, las lámparas son productos de duración más bien limitada. La vibración, la esterilización, los cambios de temperatura y ciclos de uso son solo algunos de los factores que contribuyen a reducir de forma significativa la vida útil. Y, aunque las lámparas halógenas presentan un excelente índice de reproducción cromática CRI, la luz reflejada presenta una

tonalidad amarillenta debido a la reducida temperatura del color CCT (véase **cap. 8**). Las turbinas LED ofrecen una luz independiente de la calidad de la luz del día.

También es independiente si los acoplamientos o las unidades dentales disponen de una fuente de luz o no. La luz LED autogenerada, sobre la cual la firma W&H ha sido pionera en su desarrollo, es una luz blanca neutral y muchas veces más clara que la luz convencional de halógeno (**fig. 26-1-1, A-D**)

Al no usar cables conectores de luz que se deben desinfectar (como tienen los otros tipos), disminuye la contaminación cruzada.

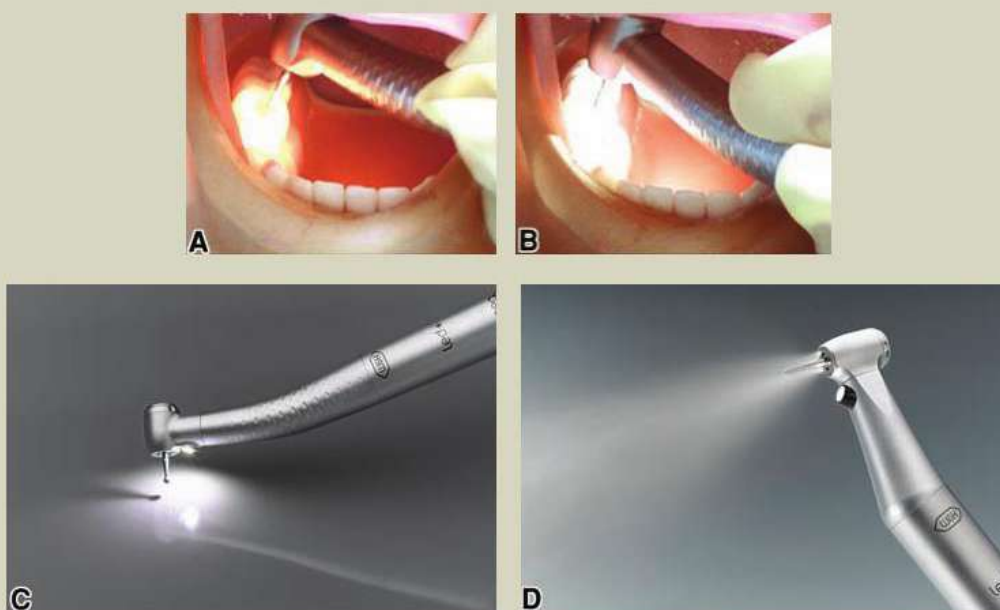


FIG. 26-1-1. **A.** Iluminación en turbinas W&H a base de bulbo de luz halógena (izquierda) y **B.** mediante un diodo LED (derecha). **C.** Óptima iluminación LED en una turbina W&H. **D.** óptima iluminación LED de un contraángulo W&H, generalmente empleado a baja velocidad.



FIG. 26-17. Caries extendida por el límite amelodentinario.

CUADRO 26-5. SOLUCIONES DETECTORAS DE CARIES (REALITY)

Caries Detector® (Kuraray)
Seek/Sable Seek® (Ultradent)
Snoop® (Pulpdent)
Caries Finder R® / Caries Finder G® (Danville Materials)

CUADRO 26-6. INSTRUMENTAL ROTATORIO (AIRE) DE BAJA VELOCIDAD PARA OPERATORIA (REALITY)

EX Series® (NSK)
INTRAflex® LUX 2 (KaVo)
K1® (KaVo)
Midwest Rhino XP® (Dentsply Professional)
Midwest Shorty® (Dentsply Professional)

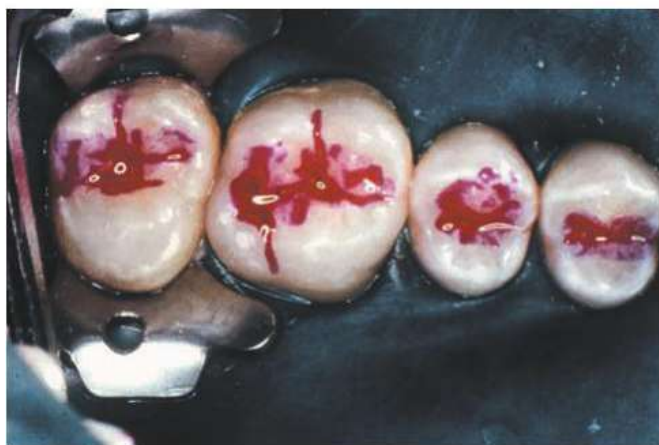


FIG. 26-18. Después de eliminar los selladores se aplicó detector de caries sobre las superficies oclusales.

clínicamente difíciles de diagnosticar con métodos tradicionales.¹² Si la dentina está infectada, debe eliminarse. Por otro lado, la dentina afectada debe conservarse.¹³

Protección dentinopulpar

La protección dentinopulpar, como se entiende actualmente, es el tratamiento de la dentina que tiende a proteger la vitalidad pulpar. Cabe reiterar aquí que la protección comienza con el control cuidadoso de toda maniobra con instrumental rotatorio, verificando el estado de las fresas, la velocidad y presión de corte, y que la refrigeración sea adecuada. En esta etapa se hará primero un abundante lavado cavitario con uno de los siguientes elementos: a) agua a temperatura ambiente, b) tubulicidad, c) solución hidroalcohólica germicida y detergente, así como también d) soluciones de clorhexidina (**cuadro 26-7** y **recuadro 26-2**).

Diversos autores aseguran que la utilización de estas sustancias interfiere sobre los mecanismos adhesivos,¹⁴ mientras que otros sostienen lo contrario.^{15,16} Se seca con bolitas de algodón estéril



FIG. 26-20. Ídem en 1.4 y 1.5.

y luego con chorros breves de aire, evitando un desecamiento excesivo de la preparación.

Materiales para la protección dentinopulpar

El material usado para la protección dentinopulpar puede ser: a) el sellador dentinario, b) el forro cavitario y c) la base cavitaria (**cuadro 26-8**).

En la mayoría de los casos clínicos, donde se trata de preparaciones pequeñas de profundidad mínima o intermedia, se opta por la colocación de un sellador dentinario.

- Sellador dentinario.** Se utiliza un sellador de túbulos dentinarios cuando la profundidad es mínima y se encuentra levemente por debajo del límite amelodentinario. La función del sellador dentinario (sistema adhesivo) es producir aislamiento químico, establecer una barrera antibacteriana y antitoxinas y evitar la filtración marginal. Su colocación se hará en el segundo tiempo operatorio de la restauración.
- Forro cavitario.** Se emplea cuando en una o más zonas la profundidad ha avanzado de 0,5 a 1 mm dentro de la dentina y se requiere, además del aislamiento químico y bacteriano, ejercer una acción germicida y bacteriostática o inducir



FIG. 26-19. Tras el lavado del detector se observa la presencia de caries en 1.5 y 1.7, aun en las zonas que habían sido selladas previamente.

CUADRO 26-7. SUSTANCIAS PARA EL LAVAJE CAVITARIO

- Agua a temperatura ambiente
- Tubulicidad
- Solución hidroalcohólica germicida y detergente
- Solución de clorhexidina

CUADRO 26-8. MATERIALES DE PROTECCIÓN DENTINOPULPAR

- Sellador dentinario
- Forro cavitario
- Base cavitaria

RECUADRO 26-2: EL USO DE CLORHEXIDINA

La durabilidad de la unión de los materiales restauradores al tejido dentario es un importante requisito para conseguir tratamientos exitosos en odontología. Desafortunadamente, la capa híbrida formada entre la resina y la dentina sufre procesos degradativos, tanto del componente resinoso como del colágeno. La clorhexidina es un agente antibacteriano de amplio espectro con capacidad de inhibir la actividad proteolítica de algunas enzimas que pueden degradar las fibras colágenas de la capa híbrida, razón por la cual fue recientemente incorporada al protocolo de aplicación de adhesivos dentales convencionales. El empleo de este agente para la limpieza cavitaria ha sido un cambio significativo en los pasos operatorios sugeridos por décadas.

Introducción

A partir de la segunda mitad del siglo xx, la creciente demanda biológica de conservación de estructura dentaria en los procedimientos restauradores trajo consigo el desarrollo de los sistemas adhesivos. Con esto se facilitó satisfacer otras dos condiciones no menos importantes: la estética de las restauraciones dentales y la compatibilidad biomecánica entre el material restaurador y el diente. Tras varios años de evolución de los sistemas adhesivos, clasificados al inicio en generaciones, fue propuesta una nueva clasificación de las estrategias de unión a la estructura dentaria que consiste en: 1) adhesivos convencionales (de grabar y lavar), 2) adhesivos autograbadores y 3) materiales autoadhesivos (véase **cap. 14**). La estrategia de unión de los adhesivos convencionales consiste en la desmineralización de la dentina con un ácido para exponer las fibras colágenas, seguido por la infiltración de monómeros resinosos sobre estas fibras expuestas (**primer + adhesivo**, o solamente adhesivo), y finalmente la polimerización *in situ* de estos monómeros para formar la denominada capa híbrida. Desafortunadamente, los monómeros resinosos no llegan a infiltrar completamente las fibras colágenas expuestas, lo que resulta en una zona de dentina desmineralizada debajo de la capa híbrida, y propicia que las uniones resina-dentina presenten degradación con el tiempo, por hidrólisis tanto del adhesivo como de las fibras colágenas. Las fibras colágenas no protegidas de las regiones adhesivas pueden ser degradadas por enzimas proteolíticas endógenas que se encuentran en la dentina llamadas

metaloproteinasas de la matriz (MMP). Han sido identificadas 4 tipos de MMP en la dentina: MMP-2 y MMP-9 (gelatinasas), MMP-8 (colagenasa) y MMP-20 (enamelisina). Estas enzimas son responsables de la degradación de la matriz extracelular en diferentes procesos fisiológicos (morfogénesis de los dientes) y patológicos (caries dental). La clorhexidina es un compuesto de propiedades antibacterianas y a su vez es un inhibidor de la actividad proteolítica de las MMP. Al ser aplicada sobre la dentina en un procedimiento adhesivo, puede inhibir la degradación de las fibras colágenas de la capa híbrida, y contribuir a una mayor longevidad de la unión resina-dentina.

La gran sustantividad de la clorhexidina, es decir, la capacidad de unirse a la matriz dentinaria para producir un mecanismo de liberación sostenida, puede explicar el porqué de su acción prolongando la durabilidad de las uniones.

No existen muchos trabajos de investigación *in vivo* al presente que usen clorhexidina junto con adhesivos autograbadores y/o materiales autoadhesivos.

Conclusión

La incorporación de clorhexidina dentro del protocolo de aplicación de adhesivos convencionales es un recurso clínico válido para retardar la degradación de las fibras colágenas de la capa híbrida y aumentar así la longevidad de las uniones resina-dentina. No se recomienda adquirir y emplear soluciones antisépticas comunes o genéricas a base de clorhexidina para la limpieza cavitaria porque pueden dañar el cierre marginal. Se aconseja solamente el uso de productos comerciales avalados para tal propósito que generalmente poseen concentraciones del 0,02% al 2% de dicha droga (**cuadro 26-2-2**). Algunas fórmulas contienen clorhexidina; otras, digluconato de clorhexidina. También hay productos de clorhexidina junto a un abrasivo (**fig. 26-2-1**).

CUADRO 26-2-1. LIMPIADORES CAVITARIOS / DESINFECTANTES A BASE DE CLORHEXIDINA (REALITY)

Consepsis®/Consepsis Scrub® (Ultradent)
Cavity Cleanser® (Bisco)
UltraCid F® (Ultradent)



FIG. 26-2-1. A. Cavity Clean, solución de digluconato de clorhexidina al 2% de Bisco. **B.** Consepsis Scrub es una pasta de abrasión desinfectante de gluconato de clorhexidina al 2% con un ligero sabor.

En trabajos de investigación clínica con clorhexidina al 4%, se hallaron daños en el cierre.

Además, se debe tener la precaución de emplear solamente el sistema adhesivo recomendado, por ejemplo Single Bond Plus (3M ESPE), Prime & Bond NT, Dentsply/ Caulk), etc., u otros productos validados, respetando la técnica sugerida por el fabricante.

Moléculas de clorhexidina incluidas en la capa híbrida consiguen inhibir la actividad proteolítica de las MMP, sin embargo,

la solución de clorhexidina puede ser aplicada en tres momentos diferentes: a) antes del grabado ácido, b) incorporado dentro del ácido fosfórico, o c) después del grabado ácido (esta última alternativa ha sido llamada *primer terapéutico* y es la usada en los estudios *in vivo*). (cuadro 26-2-2).

Existen diferentes tipos de pinceles, aplicadores o microaplicadores de sustancias en las cavidades de piezas dentarias, diseñados para facilitar la técnica (cuadros 26-2-3 y 26-2-4 y fig. 26-2-2).

CUADRO 26-2-2. PROTOCOLO DE APLICACIÓN DE ADHESIVOS CONVENCIONALES USANDO CLORHEXEDINA

- Grabar la dentina con ácido fosfórico por 15 segundos y esmalte por 30 segundos
- Lavar con spray de agua y aire
- Retirar el exceso de humedad con papel absorbente o bolitas de algodón estériles
- Aplicar la solución de digluconato de clorhexidina al 2 % de forma activa por 30-60 segundos
- Retirar el exceso de humedad con papel absorbente o bolitas de algodón estériles
- Aplicar el adhesivo convencional como indica el fabricante y fotoactivar
- Continuar la restauración con resina compuesta

Nota: algunos autores sugieren 2 momentos de aplicación de clorhexidina, antes de grabar y después del grabado. Si el ácido para el grabado contiene en su fórmula algo de clorhexidina, habrá entonces 3 instancias de aplicación de la droga en la pieza dentaria. Seguir estrictamente las instrucciones del fabricante.

CUADRO 26-2-3. PUNTAS APLICADORAS (REALITY)

Microbrush Plus® (Microbrush)
Microtip® (Microbrush)
Microbrush X® (Microbrush)
BendaBrush Micro® (Centrix)
Benda MicroTwin® (Centrix)

CUADRO 26-2-4. PINCELES APLICADORES (REALITY)

Ultrabrush 2.0® (Microbrush)
BendaBrush® (Centrix)
I.B.Brushes® (DMG)
BendaTwin® (Centrix)



FIG. 26-2-2. A. Micro-Applicators, microaplicadores descartables de sustancias de la firma Microbrush. **B.** Benda Brush de Centrix, pinceles aplicadores de sustancias. **C.** Benda Micro de Centrix, microaplicadores de sustancias.

una reacción reparadora pulpar. El forro cavitario (*liner*) puede ser un cemento de ionómero vítreo convencional o modificado con resinas (cuadro 26-9) (véase cap. 12). En la actualidad, la utilización de forros cavitarios está siendo reemplazada por la “hibridación” de la dentina. La adhesión directa del composite a la dentina produce resultados clínicos mejores que la colocación de un forro cavitario que, por su escaso espesor, puede desprenderse del piso de la

preparación al contraerse el composite durante la polimerización (fig. 26-21).

- c) Por otra parte, se ha comprobado que, para producir una reacción reparadora pulpar, no importa el material con que se recubre la dentina, siempre que haya un buen sellado de los túbulos que evite la filtración bacteriana.^{17, 18}
- d) **Base cavitaria.** Las preparaciones pequeñas, por lo general, no requieren la colocación de una base.

CUADRO 26-9. CEMENTOS DE IONÓMERO VÍTREOS RESINOSOS PARA BASE CAVITARIA, RECONSTRUCCIÓN DE MUÑONES Y RESTAURACIONES (REALITY)

Fuji IX GP Extra (GC)
 Fuji II LC (GC)
 ChemFil Rock (Dentsply/Caulk)
 Fuji IX GP (GC)
 Fuji Triage (GC)
 Ketac Nano (3M ESPE)
 Fuji Filling LC (GC)
 Fuji II (GC)
 Geristore Syringeable (Den-Mat)
 Vitremer (3M ESPE)

CUADRO 26-10. MOTIVOS POR LOS CUALES LAS PREPARACIONES OCLUSALES NO LLEVAN BISEL

- Al tallar la preparación oclusal se cortan los prismas del esmalte en forma oblicua
- Para no dejar un espesor muy delgado de composite que será sometido a cargas oclusales
- Incrementa innecesariamente el tamaño de la preparación
- Aumenta la superficie de la restauración expuesta al desgaste
- Dificulta las maniobras de terminación, al enmascarar el límite diente-restauración

Terminación de paredes

Este tiempo operatorio^{19,20} consta de una sola etapa, que se realiza con facilidad: el alisado.

Consideraciones sobre el bisel. Las preparaciones de clase 1 por oclusal no llevan bisel²¹ por varios motivos: a) porque, al tallar la preparación oclusal, se cortan los prismas del esmalte en forma

oblicua, debido a que estos se inclinan en dirección al eje axial del diente; b) para no dejar un espesor muy delgado de composite, que será sometido a fuertes cargas oclusales; c) la confección de un bisel incrementa innecesariamente el tamaño de la preparación; d) aumenta la superficie de la restauración expuesta al desgaste; e) el bisel dificulta las maniobras de terminación, al enmascarar el límite diente-restauración (**cuadro 26-10, fig. 26-22**).

Alisado. Todas las paredes deben ser alisadas con fresas troncocónicas de filos múltiples a mediana velocidad (**figs. 26-23 a 26-26**).

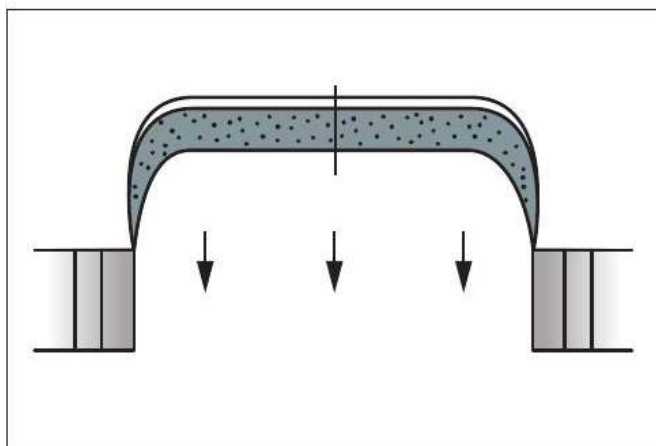
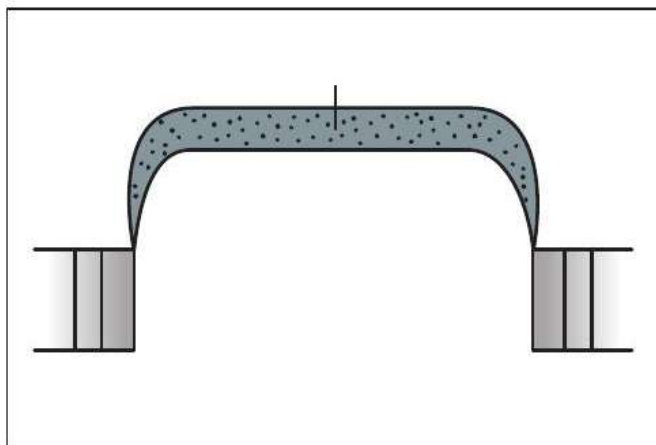


FIG. 26-21. Recubrimiento de piso y paredes de dentina con cemento de ionómero vítreo (A). La contracción de polimerización del composite (B) puede provocar la separación del ionómero del piso de la preparación.



FIG. 26-22. El borde cavosuperficial de una preparación oclusal para composite no se bisela.

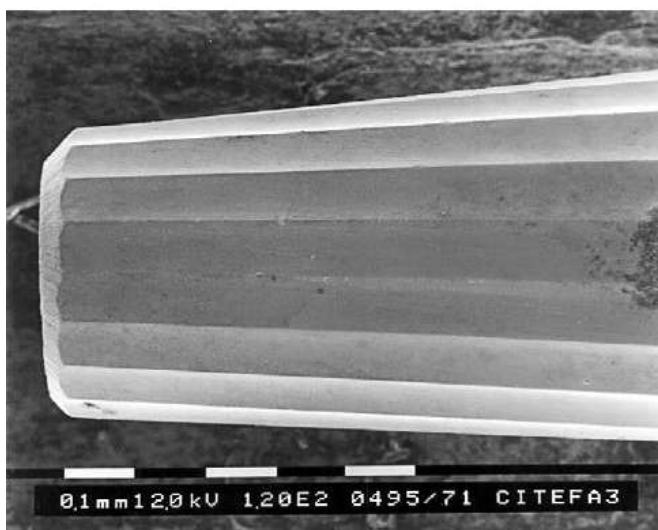


FIG. 26-23. Fresa troncocónica de filos múltiples vista al MEB 120X.



FIG. 26-26. Borde cavosuperficial alisado con fresa de 12 filos. MEB 120X.

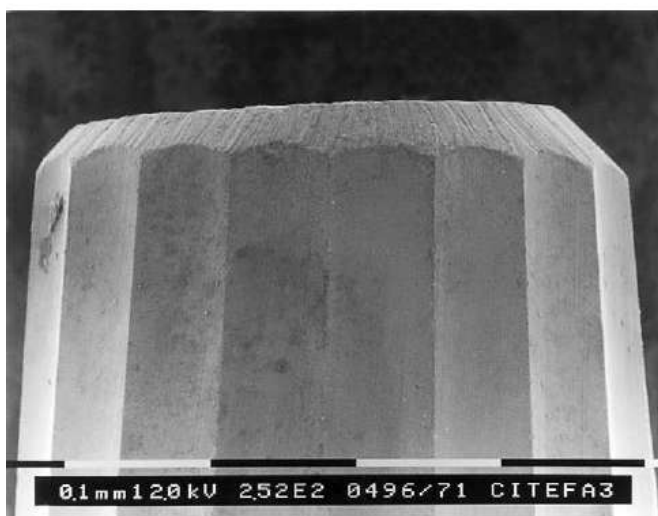


FIG. 26-24. La fresa de 12 filos alisa todas las paredes sin modificar su inclinación. Detalle del extremo inactivo de la fresa. Vista al MEB 250X.



FIG. 26-25. Borde cavosuperficial sin alisar. MEB 120X.

Limpieza

Se lava la preparación con agua abundante para eliminar detritos y luego con solución hidroalcohólica detergente, tubulicidad, o bien clorhexidina, como se ha explicado previamente. No se debe usar agua de cal porque puede interferir sobre el mecanismo adhesivo. Este paso operatorio se repite en diferentes momentos durante la preparación cavitaria (**figs. 26-27 y 26-28**).

Tiempos operatorios de la restauración

Ahora comienzan las maniobras necesarias para restaurar el diente con el composite de elección²² (**cuadro 26-11**).

Los tiempos de la restauración con composite son: 1) preparación del sistema de matriz, 2) técnica adhesiva, 3) colocación del sistema de matriz, 4) manipulación del composite, 5) inserción, adaptación y modelado, 6) terminación y 7) control posoperatorio.



FIG. 26-27. Preparaciones terminadas.



FIG. 26-28. Restauraciones terminadas. (Caso clínico del doctor Guillermo A. Rodríguez.)

CUADRO 26-11. TIEMPOS OPERATORIOS DE LA RESTAURACIÓN CON COMPOSITE

1. Preparación del sistema de matriz
2. Técnica adhesiva
 - 2.1. Grabado
 - 2.2. Lavado
 - 2.3. Secado
 - 2.4. Colocación del sistema adhesivo
3. Colocación del sistema de matriz
4. Manipulación del composite
5. Inserción, adaptación y modelado
6. Terminación
 - 6.1. Forma
 - 6.2. Alisado
 - 6.3. Brillo
 - 6.4. Resellado
7. Control posoperatorio



FIG. 26-29. Irregularidades producidas en el esmalte por la acción del ácido fosfórico. MEB 5000X.

Técnica adhesiva convencional

La constante aparición, en el mercado, de sistemas adhesivos de última generación no permite a los clínicos trabajar con rapidez en la evaluación de productos. En algunos casos se modifican considerablemente las técnicas propuestas por los distintos fabricantes. Por eso se aconseja que cada producto de reciente aparición en el mercado se utilice según las últimas instrucciones de investigaciones clínicas confiables. Si se va a grabar exclusivamente el esmalte, se usa el gel coloreado de ácido fosfórico en concentraciones de entre 30 y 40% (con frecuencia 37%) durante 15 segundos^{23,24} (**fig. 26-29**). Puede ocurrir que el ácido se haya extendido a zonas de esmalte ubicadas por fuera de la preparación, o hasta algún diente vecino. Este accidente no tiene ninguna trascendencia clínica, y los mecanismos naturales de defensa del medio bucal se encargarán de remineralizar en un lapso de 24 a 48 horas estas superficies grabadas accidentalmente (**fig. 26-30**).

El ácido aplicado sobre la dentina elimina el barro dentinario, descalcifica la dentina intertubular y ensancha los túbulos. La superficie acondicionada por el ácido es impregnada luego con un primer hidrofílico, que se introduce en los espacios intersticiales de la dentina desmineralizada y facilita la penetración

Preparación del sistema de matriz

No corresponde para restauraciones de clase 1 pequeñas.

Técnica adhesiva

Las técnicas adhesivas pueden ser: a) convencional (técnica de grabado independiente, tipo *etch and rinse*), o b) con sistemas adhesivos autoacondicionantes (de autograbado). (Véase **cap. 14**).



FIG. 26-30. Aplicadores comerciales para el ácido grabador. **A.** Jeringa aplicadora con aguja (Dentsply). **B.** Jeringa con punta aplicadora plástica descartable (Kulzer). **C.** Jeringa con pincel descartable en el extremo (Ultradent).

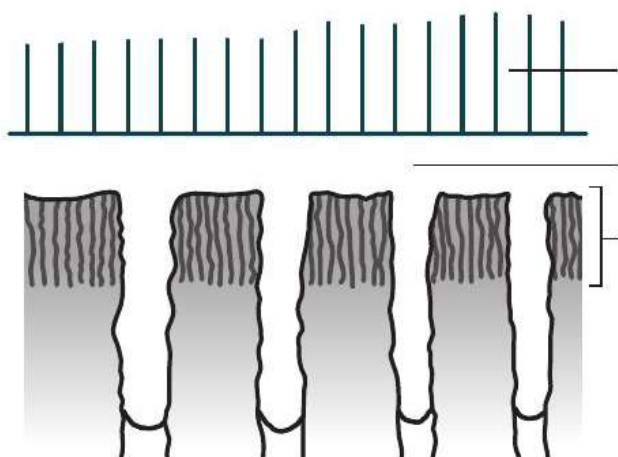


FIG. 26-31. Técnica de grabado total. **A.** Composite. **B.** Sistema adhesivo (primer-resina) sobre la superficie dentinaria y penetrando en el interior de los túbulos. **C.** Formación de la capa híbrida en la dentina intertubular.

de la resina adhesiva. Al polimerizar, el sistema adhesivo se une micromecánicamente con la red de fibras colágenas expuestas por el grabado para formar la capa híbrida. La formación de esta capa, también denominada capa infiltrada o impregnada con resina, zona reforzada con resina o zona de interpenetración o de interdifusión resina-dentina, incrementa significativamente tanto el sellado como la retención de las restauraciones adhesivas.²⁵ El adhesivo también penetra en el interior de los túbulos y forma prolongaciones (*tags*) de resina, pero estas no son tan importantes para la retención (**fig. 26-31**).

No todos los sistemas adhesivos eliminan totalmente el barro dentinario. Algunos lo disuelven parcialmente o lo modifican e infiltran con los monómeros de los *primers*.²⁶

Grabado. La técnica consiste en aplicar una solución ácida (**cuadro 26-12**). Los tiempos y formas de aplicación del ácido varían según los productos utilizados. Algunos de estos ácidos no graban eficazmente el esmalte o requieren mayor tiempo de aplicación sobre este que sobre la dentina.

Para el grabado de la dentina algunos operadores prefieren utilizar el ácido en forma de líquido que, por su menor viscosidad, penetra mejor en los tejidos mineralizados y es más fácil de eliminar.^{27,28}

Lavado. Se lava con agua o rocío aire-agua abundante durante 20 segundos para eliminar los residuos que forma el ácido en contacto con los tejidos mineralizados.

CUADRO 26-12. ÁCIDOS GRABADORES DE ESMALTE Y DENTINA (REALITY)

Ultra-Etch® (Ultradent)
Etch-37 con BAC® (Bisco)
Select HV Etch® (Bisco)
Uni-Etch con BAC® (Bisco)
Dentin®/Enamel Etch® (Cosmedent)
Gel Etchant® (Kerr)
Vococid® (Voco)

Secado. El esmalte debe quedar absolutamente seco, con su color blanco tiza característico, pero la dentina debe permanecer levemente húmeda para favorecer la penetración de los adhesivos hidrófilos modernos.²⁹ Como al echar aire sobre la preparación se secan simultáneamente ambos tejidos, se debe rehumedecer ligeramente la dentina con una minúscula torunda de algodón o aplicador embebido en agua.³⁰ La dentina debe quedar húmeda, pero no empapada porque se perdería el efecto adhesivo.³¹

Colocación del sistema adhesivo. El sistema adhesivo generalmente consta de un primer y de un adhesivo que pueden suministrarse de diferente manera: a) en forma separada o b) en un solo producto (véase **cap. 14**) (**cuadros 26-13 a 26-15**).

a) **En forma separada.** Se aplica primero el primer con un pincel. Según el producto, la aplicación debe ser en forma activa o pasiva. En cualquiera de los dos casos previamente mencionados no debe lavarse: se debe secar brevemente

CUADRO 26-13. ADHESIVOS CONVENCIONALES PARA TÉCNICA DE GRABADO INDEPENDIENTE, TIPO ETCH AND RINSE (REALITY)

OptiBond FL® (Kerr)
OptiBond Solo® Plus (Kerr)
All-Bond 3® (Bisco)
Gluma Comfort Bond® + Desensitizer® (Heraeus)
All-Bond 2® (Bisco)
Adper Single Bond Plus® (3M ESPE)
Prime & Bond NT® (Dentsply/Caulk)
XP Bond® (Dentsply/Caulk)
One-Step Plus® (Bisco)
PQ1® (Ultradent)
DenTASTIC UNO-DUO® (Pulpdent)
One-Step® (Bisco)
PermaQuick® (Ultradent)

CUADRO 26-14. SISTEMAS ADHESIVOS AUTOACONDICIONANTES O DE AUTOGRABADO

OptiBond XTR® (Kerr)
Clearfil SE Protec®t (Kuraray)
Clearfil SE Bond® (Kuraray)
All-Bond SE®/ACE All-Bond SE® (Bisco)
Peak SE® (Ultradent)
Prelude® (Danville Materials)
Bond Force® (Tokuyama)
Xeno IV® (Dentsply/Caulk)
Clearfil Liner Bond 2V® (Kuraray)
Contax® (DMG)
G-Bond® (GC)
OptiBond All-In-One® (Kerr)

CUADRO 26-15. SISTEMAS ADHESIVOS UNIVERSALES

Scotchbond Universal® (3M ESPE)
All-Bond Universal® (Bisco)

con aire y, según el producto, polimerizarse o no. A continuación, se aplica el adhesivo, se adelgaza con aire y se polimeriza. Algunos autores sugieren que la aplicación del adhesivo se haga con un pincel en una capa muy fina y se evite adelgazarla con aire, ya que esta maniobra reduce la resistencia adhesiva.^{32,33}

- b) **En un solo producto.** Se aplica, se seca y se polimeriza o no, según el producto. Se aplica una segunda capa, se seca y se polimeriza si es necesario. Dentro de este tipo surgió recientemente un tipo llamado “adhesivos universales”, que se adhieren a cualquier superficie, como el esmalte, la dentina, la cerámica vítrea, el zirconio, las aleaciones nobles y no preciosas, y los composites sin imprimación adicional.

Técnica adhesiva con sistemas autoacondicionantes

Los adhesivos autoacondicionantes no requieren un paso separado de acondicionamiento ácido. Están compuestos por una mezcla acuosa de monómeros ácidos funcionales, generalmente ésteres de ácido fosfórico. Son menos sensibles a la técnica por los siguientes tres motivos: 1) no hay discrepancia entre la profundidad de desmineralización y la profundidad de infiltrado, 2) al no eliminar totalmente el barro dentinario, causarían menor sensibilidad que los sistemas de grabado total y 3) no requieren técnica de adhesión húmeda.

La adhesión a esmalte es superior cuando se utiliza ácido fosfórico, y diversos trabajos in vitro demuestran que la penetración de los tags de resina es menor en los autoacondicionantes (véase **cap. 14**).

Manipulación del composite

El material puede presentarse de dos maneras: a) en puntas precargadas por el fabricante que se deben utilizar exclusivamente con una pistola inyectora (**fig. 26-32**) y b) en jeringas o tubos que contienen entre 1 y 4 g de composite aproximadamente, según la marca (**fig. 26-33**).

El composite de autocurado no está indicado para superficies oclusales.



FIG. 26-32. Puntas precargadas de Tetric ceram (Vivadent).



FIG. 26-33. Jeringa de 3 gramos de composite Tetric EvoCeram Bulk Fill (Vivadent). Se caracteriza por su potenciador de fotopolimerización (lvocerina) que le permite polimerizar en capas de 4 mm de grosor en tan solo unos segundos. Además contiene un liberador de estrés que reduce el estrés de contracción durante la polimerización.

Inserción, adaptación y modelado

El material de restauración se lleva a la preparación y se adapta contra las paredes y el piso con los instrumentos adecuados (**cuadro 26-16, fig. 26-34**).

Durante las maniobras de inserción y adaptación del composite, es conveniente reducir la intensidad del foco luminoso para evitar el endurecimiento prematuro del material. Se debe llenar la preparación en varias veces, con capas que no excedan los 2 mm de espesor, endureciendo cada porción insertada. La distancia entre el material y el extremo de la unidad de fotopolimerización no debe ser mayor de 1 mm. Algunas lámparas poseen varillas transmisoras de luz ideales para el sector posterior (**fig. 26-35**).

Antes de polimerizar la capa final, se realiza el esbozo de la anatomía oclusal con instrumental adecuado (AB2 de Hu-Friedy, P1 de Vivadent, TKC1 de Coltène o similares) (**fig. 26-36**).

Terminación

Esta etapa debe dividirse en cuatro pasos: 1) forma, 2) alisado, 3) brillo y 4) resellado.

CUADRO 26-16. INSTRUMENTOS PARA INSERCIÓN Y CONTORNEADO DE COMPOSITES (REALITY)

Composite Placement Instruments® (Cosmedent)
 Slix® (Premier)
 Dr. Ronald Jordan Composite Instrument Series® (Clinicians Choice)
 Titanium Nitride Composite Placement Instruments® (Brasseler)
 Multi-Function/Universal Composite Instrument® (Garrison Dental Solutions)
 Composite Hand Instrument Kit® (Brasseler)
 A-Dapt® (Ronvig)
 NB Instrument Kit® (Bisco)
 Composite Manipulation Instruments® (Premier)

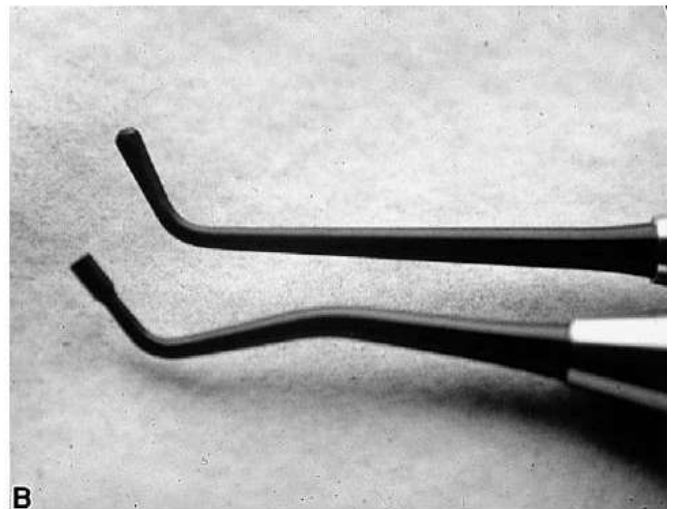
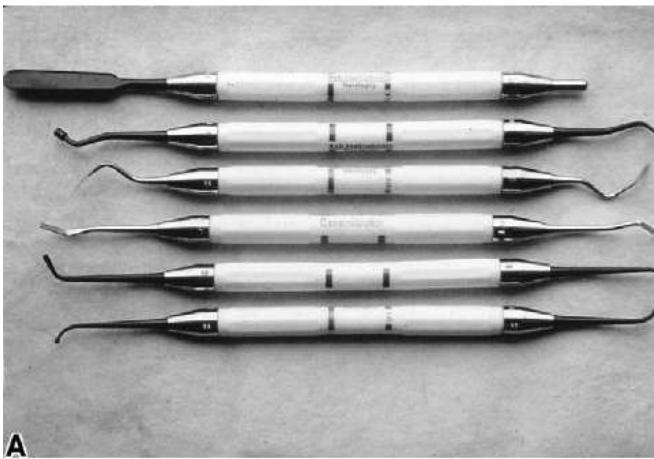


FIG. 26-34A y B. Instrumentos para composite Ceramicolor (Ash).



FIG. 26-35. Varillas transmisoras de luz intercambiables de diferentes diámetros y curvaturas. Las tres de la izquierda son puntas turbo.



FIG. 26-36. Modelado de la anatomía oclusal con el instrumento AB2 (Hu-Friedy).

Forma

Se procurará eliminar los excesos que superen el límite cavitario y devolver al diente su anatomía oclusal. Se utilizan piedras diamantadas de grano mediano o fino (entre 30 μm y 15 μm) de diferentes formas (truncocónica, llama, esférica, bala) (**cuadro 26-17**), y se trabaja con toques muy leves a alta o mediana velocidad, evitando dañar el esmalte circundante. Debe te-

CUADRO 26-17. PIEDRAS PARA TERMINACIÓN DE COMPOSITES (REALITY)

Esthetic Trimming (ET) Diamonds® (Brasseler)
Two Stripper MFS Finishing Diamonds® (Premier)
T&F Hybrid Points® (Shofu)

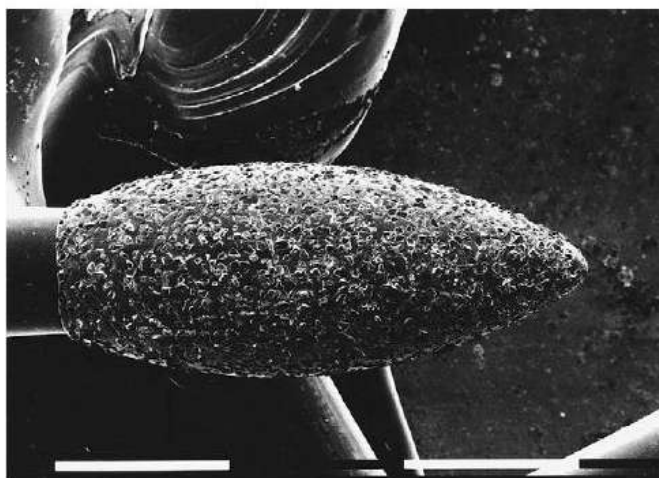


FIG. 26-37. Piedra de diamante para terminación en forma de huevo.

nerse en cuenta que en la actualidad los composites son tan duros como el esmalte, por lo tanto la piedra cortará tanto tejido sano como material de restauración si no se usa correctamente. Por esta razón, el empleo de la fresa de 12 filos en este momento es inútil. La fresa alisará los excesos en vez de cortarlos y eliminarlos (**figs. 26-37 a 26-39**). La refrigeración debe ser con rocío, con más aire que agua (**fig. 26-40**).

Se debe secar continuamente la superficie oclusal para observar los límites cavitarios y la presencia de la pestaña del composite que es necesario eliminar. El explorador es útil para indicar por el tacto si se ha logrado este objetivo. El instrumental de mano (cuchillos para composite) también ayuda a eliminar los excesos.

Debe prestarse particular atención a la anatomía oclusal. Si no se obtiene la forma adecuada en este momento, ya no podrá obtenerse más adelante, ya que la secuencia posterior de instrumentos a utilizar servirá para alisar u obtener brillo. El operador puede guiarse desde las puntas de cúspide siguiendo las vertientes, para llegar a la futura fosa principal a la cual también llegan los surcos principales. De la misma manera que con el tallador de Hollenback se obtienen surcos y fosas en la amalgama, con una piedra de diamante se cortará el composite y así se obtendrán surcos y fosas, pero teniendo en cuenta que la piedra de diamante puede cortar tanto el esmalte como el composite según lo antedicho. Una vez

realizados estos cortes en el composite, deben obtenerse formas redondeadas, reproduciendo las vertientes cuspidas. No se lograrán puntos de contacto si las superficies son aplanadas. Antes de pasar a la etapa siguiente (que es el alisado), se observa detenidamente, si es posible con magnificación, toda la superficie restaurada. Si se detectara la presencia de un hueco, un poro o una burbuja, se podrá corregir fácilmente mediante el agregado de una pequeña porción de material de obturación. Como el campo todavía está aislado y no ha ocurrido ninguna contaminación, la unión entre ambos materiales es prácticamente perfecta.

Alisado

En esta etapa se procurará obtener una superficie completamente lisa en el material de obturación. Para ello se pueden utilizar, a mediana o baja velocidad, los siguientes elementos: a) piedras diamantadas especiales para pulir de grano fino y extrafino (entre 15 μm y 5 μm); b) fresas de 12 filos, c) piedras de alúmina blanca de formas variadas (truncocónica, aguja, llama, bala, etc.) (**fig. 26-41A, B y C, cuadro 26-18**).

Las piedras de Arkansas generan un calor friccional excesivo,³⁴ por lo tanto su utilización no es aconsejable.

Brillo

Se utilizan fresas de 30 y 40 filos de formas variadas (SS White, Midwest, Shofu, Brasseler) y puntas de goma siliconada (Enhance, Dentsply; Politip, Vivadent) de forma truncocónica, bala o rueda. La forma de las ruedas siliconadas puede modificarse para adecuarlas al caso. Se continúa con cepillos, brochas, o tacitas de goma y pastas abrasivas comerciales (Command Ultrafine Luster Paste/Micro I, Prisma-Gloss, **cuadros 26-19 a 26-21**). Los elementos rotatorios deben usarse a baja velocidad y en toques muy leves. Debe evitarse la producción de calor.

Resellado

Luego de obtener la forma, el alisado y el brillo, se vuelve a grabar de 5 a 10 segundos, se lava, se seca y se aplica un adhesivo de esmalte o un endurecedor superficial para rellenar



FIG. 26-38. Fresa de filos múltiples que se utilizó sin refrigeración a velocidad superalta. Nótese el composite quemado y adherido al extremo superior de la parte activa.

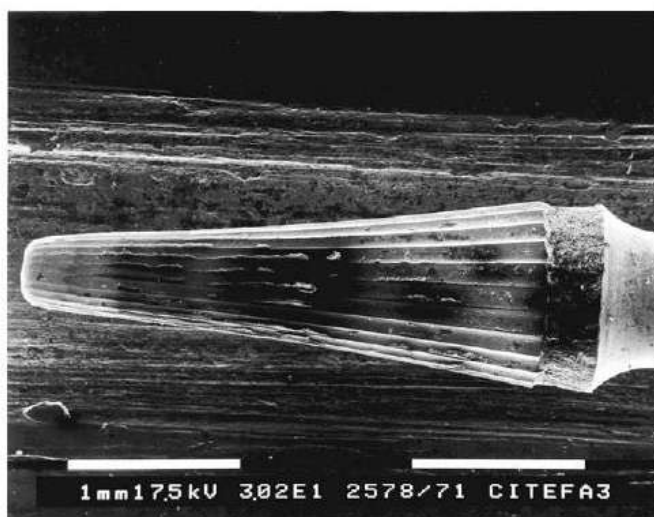
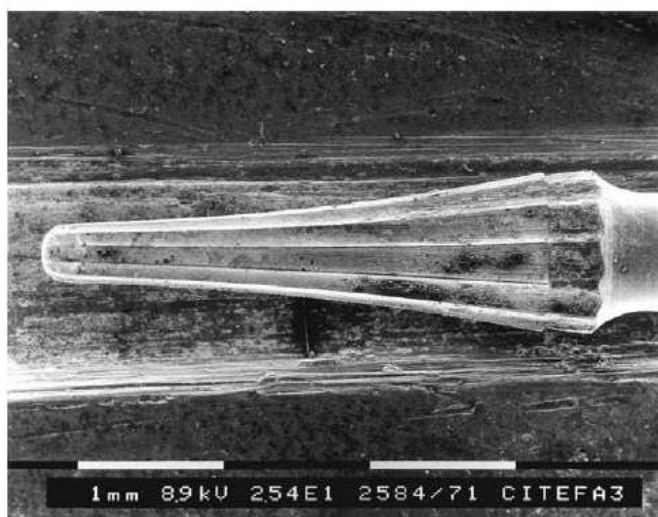


FIG. 26-39. Fresas troncocónicas de filos múltiples.

microporos o para corregir algún pequeño defecto causado al alisar y aumentar la resistencia al desgaste (Fortify, Optiguard; **cuadro 26-22**).^{35,36}

Control posoperatorio

Se retira el aislamiento con dique de goma y se controla la oclusión interponiendo papel de articular con mínimo espesor. La presencia de marcas nítidas sobre la superficie de la restauración y la ausencia de marcas en otros sitios del diente indicarán que la restauración está en sobreclusión.

Esto se debe corregir con pequeños toques de una piedra de diamante de grano fino, de forma adecuada al sitio donde se está trabajando. Una vez lograda la oclusión correcta, ya se puede dar por terminada la restauración.

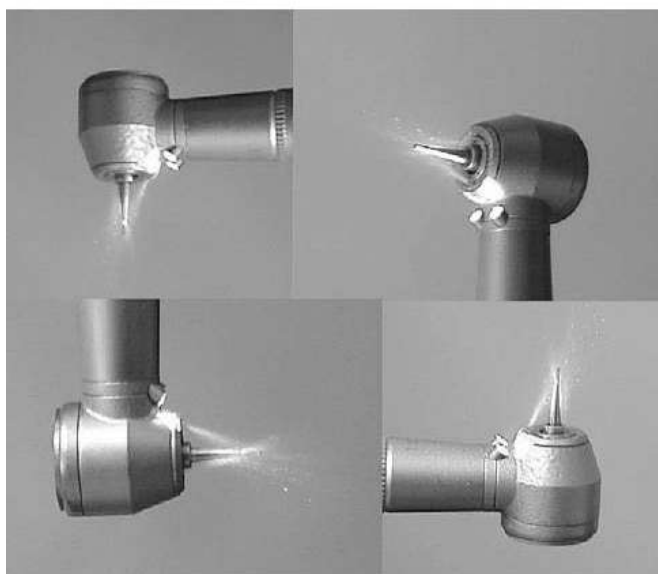


FIG. 26-40. Refrigeración del instrumento rotatorio: una turbina con tres bocas de refrigeración mantiene la fresa bajo el spray de agua en cualquier posición.

RESTAURACIÓN MEDIANA

La preparación mediana difiere de la pequeña en el tamaño del istmo oclusal que, en este caso, llega a tener hasta un tercio de la distancia entre las cúspides bucal y lingual. Las fresas más convenientes para la preparación son la 331L (piriforme) y las 1169 y 1170 (troncocónicas). El composite aumenta la resistencia de las paredes del diente cuando se usa con adhesivos a la dentina. Por lo tanto, se debe procurar conservar la mayor cantidad posible del esmalte oclusal aun cuando, en algún sitio, este esmalte estuviera socavado y no totalmente sostenido por dentina. Este concepto tiene como única limitación la necesidad imperiosa de no dejar caries en su interior y visualizar íntegramente el límite amelodentinario. Se recomienda el uso del detector de caries. El empleo de sistemas y materiales adhesivos con capacidad de unión al esmalte y a la dentina permitirá reforzar estas zonas debilitadas y devolver al esmalte el soporte necesario (**fig. 26-42**).

La preparación mediana se talla en forma muy similar a la pequeña. Se siguen los mismos tiempos operatorios. No necesita retención. (Véase caso clínico en las **figs. 26-43 a 26-56**).



A

FIG. 26-41.A. Piedras para terminación de composites y Kit para pulido de composites (Shofu).



B



C

FIG. 26-41. B y C. Puntas y tazas de goma para pulido (Ivoclar Vivadent).

CUADRO 26-18. PUNTAS Y TAZAS DE GOMA PARA PULIDO DE COMPOSITOS (REALITY)

CompoMaster® (Shofu)
 D-Fine Double Diamond® (Clinicians Choice)
 D-Fine Diamond Polishers for Hybrid Composites® (Clinicians Choice)
 Astropol® (Ivoclar Vivadent)
 Jiffy HiShine® (Ultradent)
 Jazz C2S® (SS White)
 FlexiPoints®/FlexiCup® (Cosmedent)
 Puntas tazas y discos Jiffy® (Ultradent)
 Venus Supra® (Heraeus)
 D-Fine Shape Shine® (Clinicians Choice)
 Diacomp® (Brasseler)
 ET Illustra® (Brasseler)
 Jazz Supreme 1-Step® (SS White)
 PoGo® (Dentsply/Caulk)
 OptraPol NG® (Ivoclar Vivadent)
 OneGloss® (Shofu)
 ComposiPro One-Step® (Brasseler)

CUADRO 26-19. CEPILLOS PARA EL PULIDO DE COMPOSITOS (REALITY)

ComposiPro Brush® (Brasseler)
 Groovy® (Clinicians Choice)
 Jiffy Brushes® (Ultradent)
 Easygloss® (Voco)

CUADRO 26-20. PASTAS PARA EL PULIDO SOLO DE COMPOSITOS (REALITY)

Prisma-Gloss®/Prisma-Gloss Extra Fine® (Dentsply/Caulk)
 Enamelize® (Cosmedent)

CUADRO 26-21. PASTAS PARA EL PULIDO DE COMPOSITOS Y PORCELANA (REALITY)

Diamond Twist SCL® (Premier)
 Porcelize® (Updated 3/5/12) (Cosmedent)
 Diamond Twist SCO® (Premier)
 Luminescence Plus® (Premier)
 Diamond Polish® (Ultradent)
 Composite Polishing® Paste (SDI)
 DirectDia Paste® (Shofu)
 Diamond® (Temrex)
 Sparkle® (Pulpdent)

CUADRO 26-22. SELLADORES DE COMPOSITE (REALITY)

Diamond Twist SCL® (Premier)
 Porcelize® (Updated 3/5/12) (Cosmedent)
 Diamond Twist SCO® (Premier)
 Luminescence Plus® (Premier)
 Diamond Polish® (Ultradent)
 Composite Polishing® Paste (SDI)
 DirectDia Paste® (Shofu)
 Diamond® (Temrex)
 Sparkle® (Pulpdent)

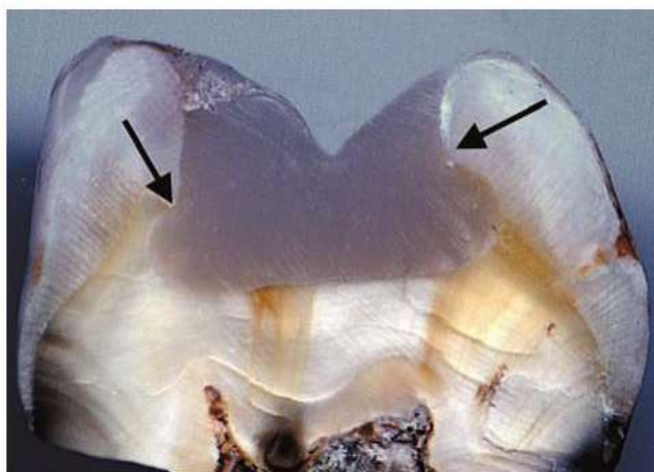


FIG. 26-42. Si se utilizan composites con sistema adhesivo, se puede reforzar el esmalte sin soporte (flecha).



FIG. 26-43. Lesiones de clase 1 en 3.5, 3.6 y 3.7.

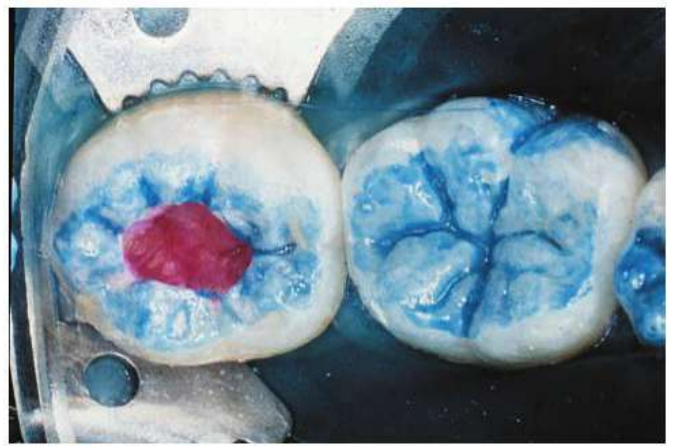


FIG. 26-46. Dentina teñida por el detector de caries (Caries Detector).

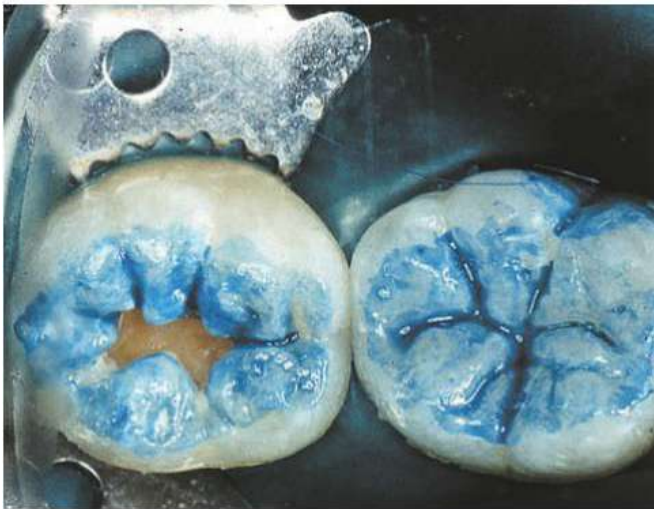


FIG. 26-44. Apertura realizada en el 3.7. Las caras oclusales fueron pinceladas con barniz protector (Protect Varnish) en las maniobras previas.

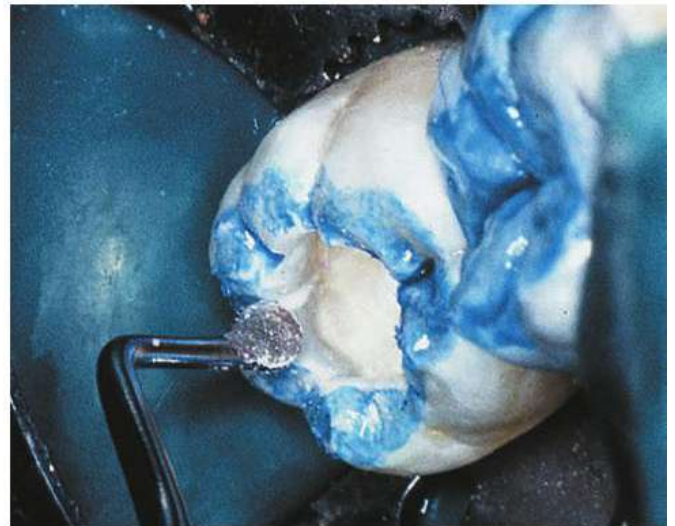


FIG. 26-47. Extirpación de los tejidos deficientes en el piso de la preparación con excavador.

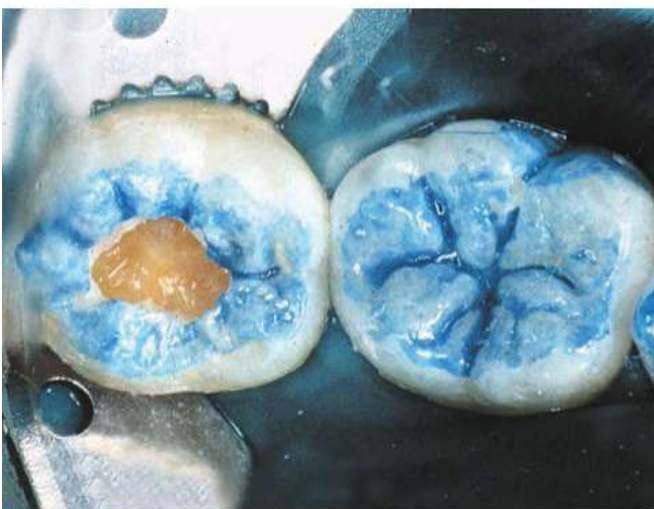


FIG. 26-45. Conformación (preparación mediana).

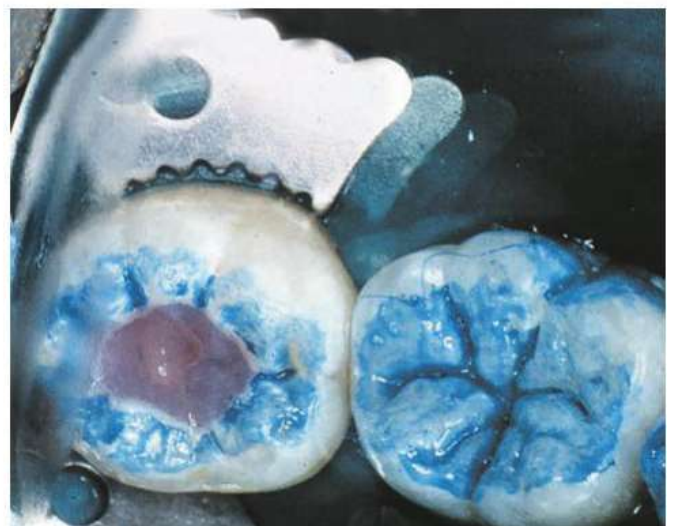


FIG. 26-48. Grabado ácido de esmalte y dentina.

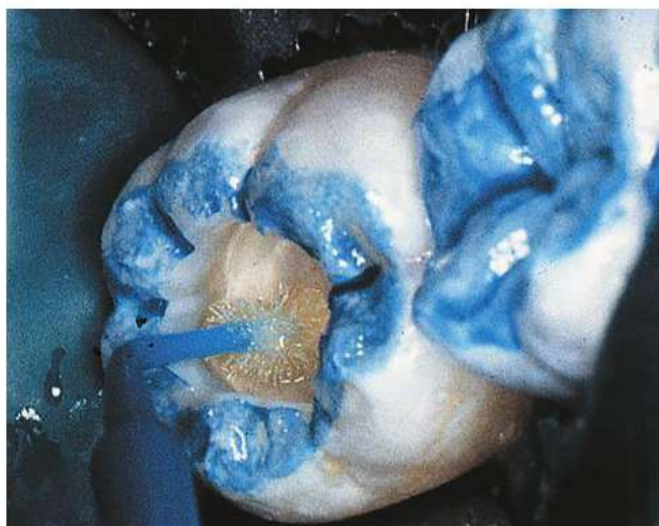


FIG. 26-49. Aplicación del sistema adhesivo.



FIG. 26-52. Aplicación del detector de caries.



FIG. 26-50. Adaptación y modelado del composite.



FIG. 26-53. Preparaciones terminadas. Obsérvese que el contorno se limita a las zonas afectadas por caries, sin abarcar la totalidad de las fosas y de los surcos.



FIG. 26-51. Apertura y conformación en 3.5 y 3.6 (preparaciones pequeñas).



FIG. 26-54. Preparaciones obturadas con composite. El barniz aplicado en la cara oclusal facilitará las maniobras de terminación.



FIG. 26-55. Restauraciones terminadas.

RESTAURACIÓN GRANDE

Cuando la distancia entre las cúspides supera un tercio y puede llegar a la mitad o más, estamos en presencia de una preparación grande.

El uso de un composite en una preparación grande es un recurso extremo justificado en aquellos dientes que se encuentran sumamente destruidos, como una restauración de duración intermedia o antes de una reconstrucción con materiales rígidos (corona, incrustación periférica, *onlay*) (véase **cap. 29**).

Las circunstancias que favorecen la duración de este tipo de restauración en la boca son: a) que el diente no posea antagonista, b) que el antagonista sea una prótesis removible o completa, c) que el diente no entre en oclusión activa durante la masticación (por giroversión, diastema u otros factores), d) que el paciente no ejerza una fuerza masticatoria intensa, e) que el paciente no posea hábitos parafuncionales (véase **cap. 6**).



FIG. 26-56. Restauraciones terminadas luego de retirado el aislamiento y controlada la oclusión. (Caso clínico del Dr. Guillermo A. Rodríguez.)

Cuando se presentan estas condiciones favorables, la restauración puede tener éxito, especialmente por la capacidad que tienen los sistemas adhesivos de reforzar paredes dentarias debilitadas. Se ha comprobado experimentalmente que un premolar con preparación oclusal restaurado de esta manera posee mayor resistencia a la fractura que otro premolar con el mismo tamaño cavitario y restaurado con amalgama. La mayoría de los autores consultados aceptan este concepto de refuerzo de paredes.³⁷ **Extrapolando estos resultados experimentales**, es posible esperar que las débiles paredes dentarias de una preparación grande puedan ser reforzadas mediante el mismo tratamiento. Los autores han utilizado este método en numerosos casos de preparaciones grandes, con paredes debilitadas, que poseían esmalte con poco soporte dentinario, prácticamente transparentes, y los resultados hasta el momento justifican el intento. No obstante, el operador debe advertir al paciente que se trata de un método cuyos resultados efectivos deben ser evaluados por medio de pruebas clínicas bien controladas.

En el tallado de este tipo de preparación regirán los principios de conservación de tejido dentario sano.

Tiempos operatorios de la preparación

Maniobras previas

Corresponden las mismas que para la preparación pequeña (véase **cuadro 26-2**).

Apertura y conformación

El diente siempre presenta una brecha, ocasionada por el avance de la caries. Se realiza la apertura con fresas 331 o 332 L, 1169, 1170 o 1156, a velocidad superalta con refrigeración, penetrando por la brecha.

Se continúa de inmediato con la conformación. Como se trata de una preparación grande, se sigue con fresas N° 1169, 1170, 1156 o 245 (**fig. 26-57**).

Contorno

Se continúa con las mismas fresas a velocidad superalta hacia distal, sin llegar al reborde, hacia bucal, hacia mesial y finalmente hacia lingual, siguiendo la anatomía normal de la cara oclusal respectiva. El objetivo principal de este paso es obtener un rápido acceso al interior del diente para observar la extensión de la caries y muy especialmente el límite amelodentinario. El operador no debe invadir zonas del diente en las que no exista evidencia de caries.

Forma de resistencia

Dentro de lo posible, se deberán conservar paredes de esmalte sano aunque estén socavadas. Se seca y se observa bien el interior del diente. Aun cuando se observe tejido cariado en su interior,

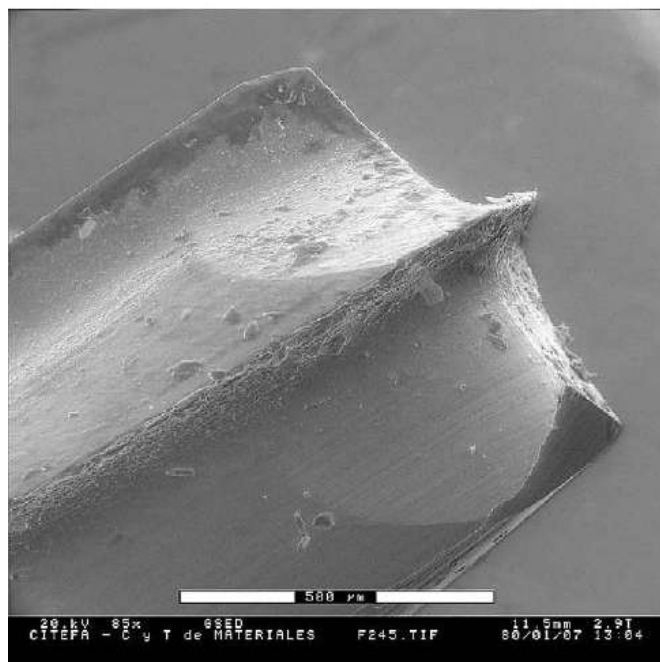


FIG. 26-57. Detalle del extremo de la fresa 245 vista al MEB.

todavía no debe intentarse su remoción. En las restauraciones con composite no importa la inclinación de paredes porque serán reforzadas por la técnica adhesiva.

Forma de profundidad

La profundidad se determinará en el momento de la remoción de la caries, pero teniendo en cuenta que, en ninguna parte que participe activamente en la oclusión, debe haber menos de 2 mm de espesor de composite para que la restauración no se fracture.

En este momento, se hace el primer control de los tejidos cariados utilizando un detector de caries (Caries Detector, Seek Caries Indicator, Cari-D-Tect, Caries Finder, etc.) (Véase **cuadro 26-5**). Si se observa gran cantidad de tejidoariado debajo de las cúspides o en el límite amelodentinario, se debe

ampliar el contorno para visualizar perfectamente la extensión de la lesión (**fig. 26-58**).

Extirpación de tejidos deficientes

En la preparación grande este es un paso muy importante porque es posible que en las paredes cavitarias todavía haya zonas con tejidos cariados y que en el piso se observen una o más manchas que revelen la existencia de dentina cariada.

Se elige una fresa redonda lisa, del tamaño más grande que permita la preparación, que puede ser un N.º 6, 7 u 8, y se van eliminando los tejidos deficientes de las paredes, **a baja velocidad**.

No debe preocupar que las paredes queden ligeramente socavadas porque luego se reforzarán con la técnica adhesiva.

Una vez eliminados los tejidos deficientes de las paredes hasta que no quede dentina infectada, se vuelve a lavar y a secar la preparación para evaluar el estado del piso. Si el piso presenta algunas zonas donde la caries se ha profundizado, se excava exclusivamente en estos sitios con fresa redonda a baja velocidad, de tamaño adecuado al área de trabajo, hasta que se encuentre dentina sana. Toda la tarea de extirpación de tejido deficiente requiere la utilización de sustancias coloreadas que sirvan para evidenciar las áreas cariadas. Estas sustancias son solución de fucsina al 0,5% o rojo ácido al 1%. Estas soluciones se aplican con una bolita de algodón o con un aplicador, se dejan 10 segundos y se lavan con agua. Cuando existe gran cantidad de tejido reblandecido, conviene eliminar las porciones más grandes de dentina deficiente con excavadores o cucharitas, hasta llegar a dentina un poco más firme. Luego se continúa con la técnica descrita.

Algunos autores consideran que la extirpación de tejidos deficientes se debe dar por terminada cuando la dentina ofrece las siguientes características: a) en las paredes: de color totalmente claro y consistencia dura, sin manchas de ningún tipo, b) en el piso: de color claro y consistencia dura. Puede haber alguna zona reducida, muy profunda, cuyo color sea ligeramente más oscuro, pero su consistencia muy firme. Este tipo de dentina esclerótica, de defensa, ligeramente pigmentada, puede quedar en el piso cavitario.

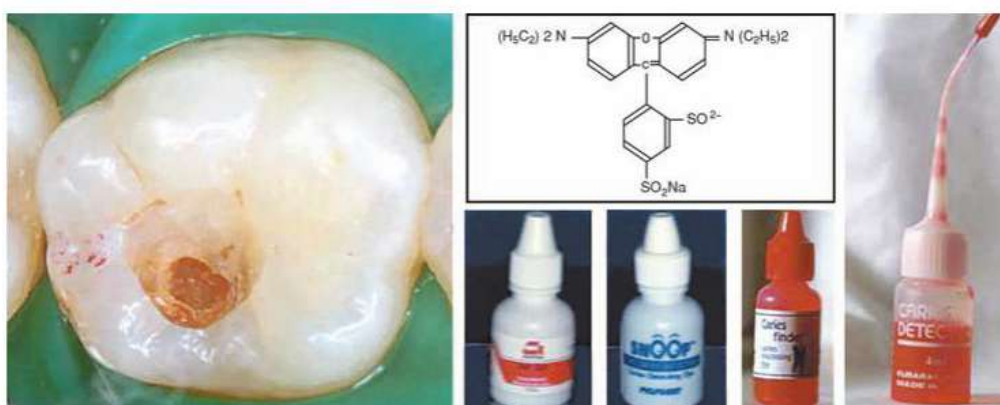


FIG. 26-58. Detectores de caries.

Otros autores indican que el control final debe hacerse siempre con detector de caries hasta que no haya evidencias de dentina coloreada.³⁸

Protección dentinopulpar

Si bien en las preparaciones grandes el piso generalmente está ubicado a corta distancia del techo de la cámara pulpar, puede haber excepciones de preparaciones grandes, pero poco profundas.

La protección dentinopulpar es el tratamiento de la dentina que tiende a proteger la vitalidad pulpar. La protección comienza con el control cuidadoso de toda maniobra con instrumental rotatorio, verificando el estado de las fresas, la velocidad de corte, la presión de corte y la refrigeración adecuada.

Se hará primero un abundante lavado cavitario con uno de los siguientes elementos: a) agua a temperatura ambiente, b) tubulicidad,³⁹ c) **solución hidroalcohólica germicida y detergente** o d) soluciones de glutaraldehído, como se ha explicado.

Se seca con bolitas de algodón y luego con chorros breves de aire, evitando un desecamiento excesivo de la preparación. Los materiales para la protección dentinopulpar son el sellador dentinario, el forro cavitario y la base cavitaria.

Sellador dentinario

En las preparaciones grandes el sellador dentinario se utiliza como complemento del forro o base cavitaria, y su principal función es reducir la filtración marginal. El sellador dentinario (sistema adhesivo) se coloca en el segundo tiempo operatorio de la restauración.

Forro cavitario

En preparaciones grandes, con el piso cercano a la cámara pulpar, muchos operadores aplican preventivamente una capa de (HO)₂Ca. **Los conocimientos actuales acerca de la biología pulpar** indican que esto no siempre es necesario y que puede colocarse directamente una base cavitaria de ionómero vítreo. Aunque Cox y Suzuki⁴⁰ **describen numerosas desventajas del empleo del hidróxido de calcio fraguable**, autores como Fusayama recomiendan su aplicación en caso de protecciones pulpares directas.⁴¹

Base cavitaria

Se utiliza una base cavitaria cuando es necesario obtener un aislamiento químico y bacteriano, aumentar la rigidez del piso cavitario, disminuir el volumen del material restaurador, reforzar paredes debilitadas y bloquear depresiones y socavados. Según Mount,⁴² **el mejor material para base cavitaria de restauraciones de clase I con composite es el cemento de ionómero vítreo**, que ofrece las siguientes ventajas: otorga excelente resistencia compresiva, se adhiere a la dentina, no irrita la pulpa, libera fluoruros y posee actividad anticariogénica, se

CUADRO 26-23. VENTAJAS DEL CEMENTO DE IONÓMERO VÍTREO COMO BASE CAVITARIA

- Excelente resistencia compresiva
- Adhesión a la dentina
- No irrita la pulpa
- Libera fluoruros y posee actividad anticariogénica
- Se une al composite
- Refuerza la pared dentaria

une perfectamente al composite y refuerza la pared dentaria (**cuadro 26-23**).

Se pueden usar dos opciones válidas: cemento de ionómero vítreo convencional de fraguado químico, y cemento de ionómero vítreo modificado con resina de fotocurado o curado dual (véase **cap. 12**).

Cemento de ionómero vítreo convencional

En una preparación grande, con un piso pulpar cercano al techo de la cámara pulpar, el cemento de ionómero vítreo para base puede ser irritante. Esta irritación puede provenir de: 1) un desecamiento excesivo de la preparación, 2) una incorrecta dosificación del ionómero (con exceso de ácido), 3) una incorrecta manipulación del ionómero. Algunos autores consideran que primero se debe colocar, en las partes más profundas de la preparación, una capa de hidróxido de calcio fraguable (Dycal, Procal, Life, Pickav, etc.).⁴³ **Como sustituto del hidróxido de calcio fraguable tradicional**, se pueden emplear cementos a base de silicato de calcio y resina de fotocurado (**cuadro 26-24**). **Dichos cementos son un sustituto dentinario bioactivo** que posee propiedades mecánicas similares a las de la dentina sana. Si el ionómero es correctamente manipulado, esto no es necesario.

Técnica

Como limpiador de la dentina y para facilitar la adhesión del ionómero vítreo, puede usarse un algodón humedecido en una solución débil de ácido poliacrílico. Como alternativa puede limpiarse la dentina con un limpiador cavitario (tubulicidad, solución hidroalcohólica microbicida o glutaraldehído, como se ha señalado). Luego debe secarse y aplicarse el cemento de ionómero vítreo. La mezcla se realiza según las instrucciones y se lleva a la preparación. Se espera el fraguado (**figs. 26-59 a 26-65**).

CUADRO 26-24. MATERIALES PARA PROTECCIÓN PULPAR DIRECTA A BASE DE SILICATO DE CALCIO Y RESINA DE FOTOCURADO (REALITY)

TheraCal LC® (Bisco)
Biodentine® (Septodont)

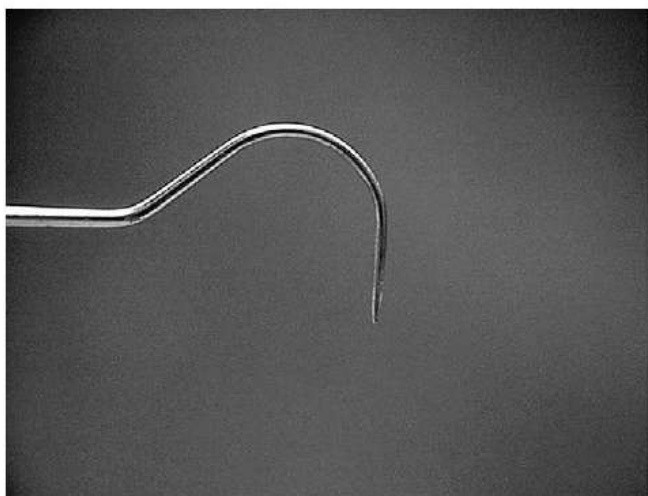


FIG. 26-59. Extremo de un explorador Hu Friedy número 23.

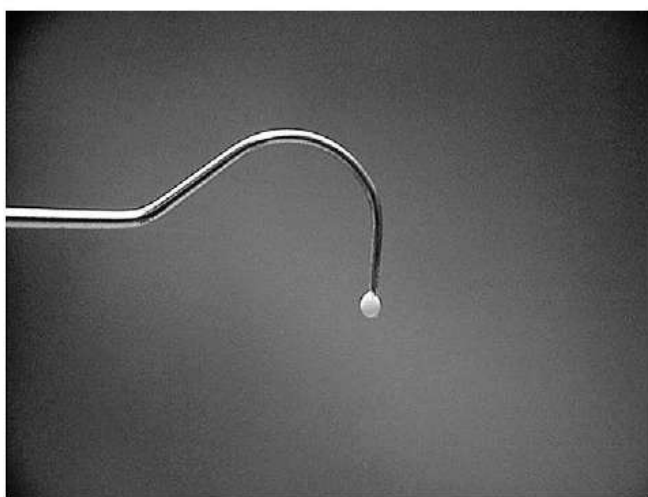


FIG. 26-60. Gota de cemento de ionómero vítreo para base colgando de la punta del explorador.

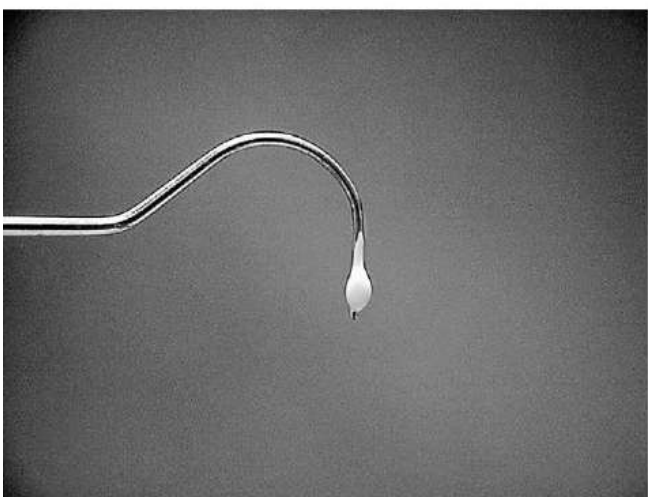


FIG. 26-61. Gota de cemento de ionómero vítreo para base adherida a las paredes del explorador. Nótese cómo asoma la punta del explorador, la cual tocará la dentina antes que lo haga el cemento de ionómero vítreo. Esto impide que el ionómero fluya correctamente.

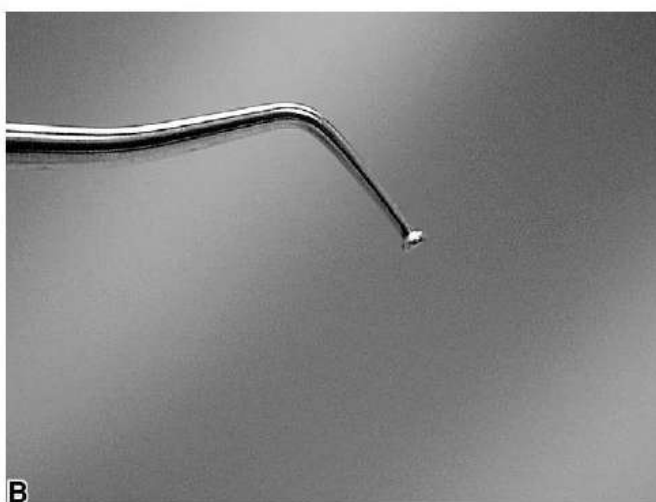
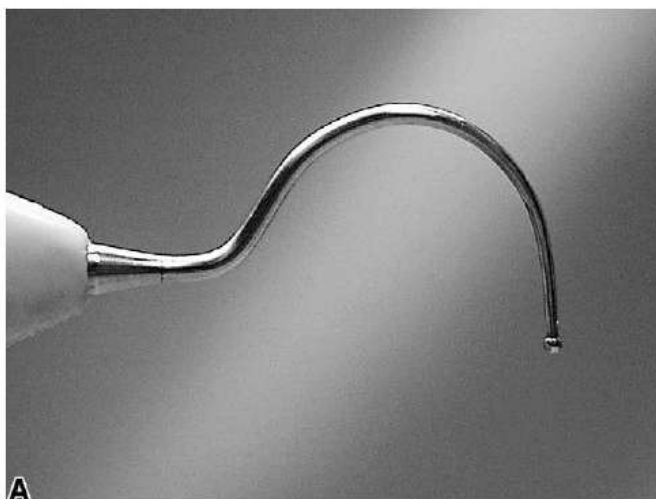


FIG. 26-62. Extremos de los aplicadores de bases LM.

No debe omitirse el uso del primer en la superficie de la base cavitaria del ionómero ya endurecido, antes de la obturación, porque incrementa la adhesión a través de la humectancia.

Cemento de ionómero de vidrio modificado con resina

Los cementos de este tipo presentan algunas ventajas respecto de los cementos de fraguado químico. Se manipulan con mayor facilidad, las proporciones no son tan críticas, se endurecen en pocos segundos al aplicar la luz, no se resquebrajan por desecamiento y sufren menos la posibilidad de deterioro por contacto temprano con la humedad (véase **cuadro 26-9**). No obstante, algunos investigadores consideran que poseen menor resistencia compresiva que los ionómeros convencionales.

Terminación de paredes

Este tiempo operatorio consta de una sola etapa: el alisado.

Consideraciones sobre el bisel. Las preparaciones de clase I por oclusal no llevan bisel porque, al tallar la preparación oclusal, los prismas del esmalte se cortan de modo tal que ofrecen una superficie adecuada para la técnica adhesiva.

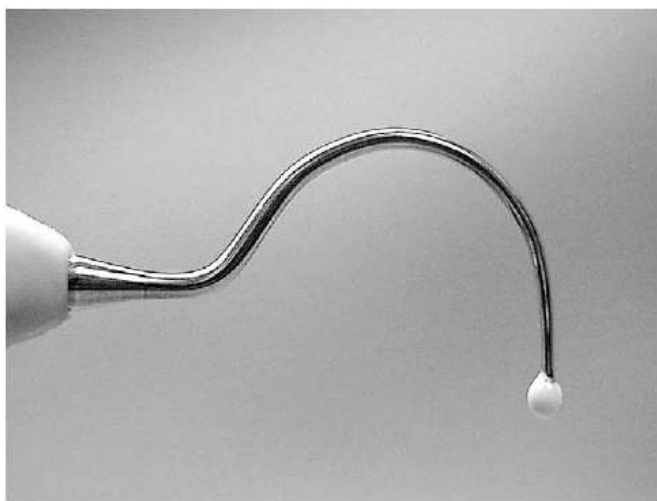


FIG. 26-63. Gota de cemento de ionómero vítreo llevada en el aplicador de bases.



FIG. 26-65. Vista de la protección pulpar indirecta de la [imagen 26-64](#) a mayor aumento.

Además, se debe evitar dejar un espesor muy delgado de composite que será sometido a las fuertes cargas oclusales, especialmente en preparaciones grandes.

Alisado. todas las paredes deben ser alisadas con fresas de 12 filos troncocónicas a mediana velocidad. Como alternativa puede usarse un azadón con el costado de su parte activa.

Limpieza

Se lava la preparación con agua, solución hidroalcohólica detergente, o bien soluciones de glutaraldehído. No debe usarse agua de cal. Se seca con bolitas de algodón y un chorro breve de aire, sin desecar excesivamente.

Tiempos operatorios de la restauración

En preparaciones cavitarias grandes del sector posterior está indicado especialmente el composite híbrido, para obtener por



FIG. 26-64. Corte de un diente restaurado con composite. El diente posee una base de hidróxido de calcio fraguable, cubierta con una base de cemento de ionómero vítreo.

un lado buenas condiciones mecánicas y por otro lado un alisado aceptable. No está indicado el composite de autopolimerización para las superficies oclusales.

Preparación del sistema de matriz

Para la restauración de las preparaciones de clase 1, no se utiliza matriz. Las matrices individuales preparadas por la técnica del sello han caído en desuso al utilizarse materiales de fotocurado. Con las matrices comerciales transparentes para colocar en el extremo de la unidad de fotopolimerización (Kulzer), no se puede obtener la anatomía oclusal particular de cada diente y, por lo tanto, no se aconseja su empleo.

Técnica adhesiva

Se repite la técnica indicada para la preparación pequeña. Se realiza toda la técnica adhesiva según las instrucciones específicas de cada producto.

Manipulación del composite

El material puede presentarse de dos maneras: a) en puntas precargadas por el fabricante y b) en jeringas o tubos que contienen el composite.

Inserción, adaptación y modelado

Se puede utilizar un cono transparente⁴⁴ de plástico que se adosa al extremo de la unidad fotopolimerizadora para irradiar adecuadamente las partes más profundas (**figs 26-66 a 26-69**). El tiempo de polimerización debe ser de 20 segundos para cada porción de composite.⁴⁵

Inserción. Se recomienda el empleo de un composite encapsulado por el fabricante bajo la forma de compules, unidosis, cavifil o similares. Este sistema facilita la inserción en zonas profundas



FIG. 26-66. Extremo de la fibra óptica de una unidad fotopolimerizadora.

y reduce la incorporación de burbujas de aire en el material.⁴⁶ La segunda opción consistiría en insertar el material mediante una jeringa con puntas descartables tipo Centrix o similar (**figs. 26-70 y 26-71**).

La tercera opción, que es la menos conveniente, consiste en llevar el material tomado directamente de la jeringa con una espátula para composite.

En las zonas de difícil acceso, especialmente donde hay ángulos muertos, puede optarse por la colocación de un composite fluido. Debe prestarse atención a la elevada contracción de polimerización que posee este tipo de resinas en grandes volúmenes; por lo tanto, su uso debe minimizarse (**cuadro 26-25**).

Se debe enfatizar el concepto del llenado de la preparación en forma estratificada, agregando pequeños incrementos cada vez. Para ganar tiempo, estos pequeños incrementos pueden ubicarse simultáneamente en lugares separados de la preparación, sin que entren en contacto entre sí. Al polimerizarlos, experimentarán



FIG. 26-68. Cono transparente de plástico adosado al extremo de la fibra óptica.

la contracción individualmente, sin afectar la totalidad de la restauración.

Se llevará la primera porción al sitio más difícil y que requiera mayor atención.

Adaptación. Se adapta el composite a las paredes y el piso de la preparación con el instrumental sugerido para las restauraciones pequeñas. Se aplica la unidad fotopolimerizadora. Cada capa de material no debe superar los 2 mm. Se continúa de inmediato con las porciones siguientes hasta llenar con exceso toda la preparación.⁴⁷

Modelado. El operador deberá tener presente la anatomía de la cara oclusal, que fue observada durante las maniobras previas, para ir reproduciendo las vertientes y la inclinación de las cúspides a medida que se aproxime a la superficie. Una vez endurecido el material, se procede a terminar la restauración.

Terminación

Se procede del modo indicado para las restauraciones pequeñas (**figs. 26-72 a 26-77**).



FIG. 26-67. Luz halógena transportada por la fibra óptica.

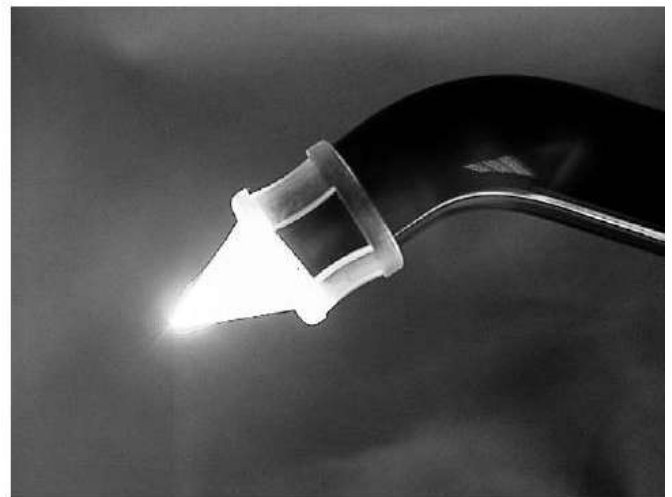


FIG. 26-69. Luz halógena emergiendo del cono transparente.



FIG. 26-70. Pistola inyectora Snub Nose Snap-Fit con puntas descartables (Centrix).

Control posoperatorio

Se retira el aislamiento absoluto y se controla la oclusión con papel de articular. Finalmente se aconseja una aplicación de 40 segundos con la unidad de fotopolimerización para mejorar la polimerización después del alisado. Esto se debe a que la capa superficial de material, que es la más completamente polimerizada y con mayor dureza, fue eliminada durante la terminación.^{48,49} Además, la superficie alisada del composite permite mejor transmisión de la luz hacia la masa del material de restauración.

OTRAS LOCALIZACIONES

En lesiones de clase I ubicadas en defectos estructurales del esmalte que no involucran la cara oclusal, el composite es el material de elección; p. ej., en las fosas bucales de los molares inferiores, en el cingulum de los incisivos, en las caras linguales de los molares superiores, siempre fuera del tercio gingival.

Todas estas preparaciones tienen las siguientes características: mínima destrucción de tejidos, guiadas exclusivamente por la caries, ausencia de extensión preventiva, ausencia de planimetría cavitaria y llevan bisel en el borde cavosuperficial. Este bisel se prepara en el sexto tiempo operatorio (terminación de paredes) con una piedra de diamante de grano mediano (30 µm) de forma



FIG. 26-71 Puntas aplicadoras para jeringas Centrix, con diferentes formas.

CUADRO 26-25. COMPOSITES FLUIDOS CONVENCIONALES DE FOTOCURADO

Renamel Flowable Microfill® (Cosmedent)
 Estelite Flow Quick® (Tokuyama)
 Tetric EvoFlow® (Ivoclar Vivadent)
 Renamel Flowable Hybrid® (Cosmedent)
 Filtek Supreme Ultra Flowable® (3M ESPE)
 G-aenial Universal Flo® (GC)
 Grandio Flow®, GrandioSO Heavy Flow® (Voco)
 Esthet-Xflow® (Dentsply/Caulk)
 Palfique Estelite LV® (Tokuyama)
 Heliomolar Flow® (Ivoclar Vivadent)

truncocónica, ovoide o esférica, a mediana o alta velocidad. El bisel puede ser plano o cóncavo y abarca un tercio del espesor del esmalte (**figs. 26-78 y 26-79**).

Debe ser alisado con fresas de filos múltiples de forma similar a la de la piedra empleada. Con respecto al sexto tiempo de la restauración (terminación), en el caso de una restauración oclusobucal está indicado el uso de discos de pulir de grano abrasivo decreciente.

RESTAURACIÓN COMPUESTA

Cuando la restauración abarca dos caras del diente, se denomina “compuesta”. Siempre que sea posible, se procurará tratar la caries de cada cara del diente en forma separada, manteniendo el tejido dentario sano adyacente.

Si es necesario realizar una preparación compuesta, se mantienen los mismos principios enunciados para las preparaciones



FIG. 26-72. Composite fluido colocado en el piso de una preparación grande (color A4, en la parte más profunda de la preparación, más hacia la pared bucal). Sobre la pared lingual puede verse composite dentina color A 3.5.



FIG. 26-73. Tres porciones de composite dentina color A3 (dos en la pared lingual y uno en la bucal), que no están en contacto entre sí y que pueden ser polimerizados simultáneamente.



FIG. 26-75. Aplicación de tinte color marrón para caracterizar el composite con el esmalte periférico (nótese las manchas parduscas que posee).

oclusales y en otras localizaciones, respectivamente. Deberá redondearse el escalón axiobucal o axiolingual (**figs. 26-80 a 26-90**).

INCONVENIENTES DEL COMPOSITE

Algunos de los inconvenientes^{50,51} que presentan las restauraciones de composite en el sector posterior son la contracción de

polimerización, la dificultad de condensación, la dificultad en la terminación,⁵² la inestabilidad cromática,⁵³ la fractura parcial o total,⁵⁴ la degradación de la matriz en el medio bucal,⁵⁵ el desgaste en zonas de alto impacto⁵⁶ y la sensibilidad posoperatoria.⁵⁷ Además, exigen una técnica muy minuciosa, que no permite errores, insumen más tiempo clínico que una restauración con amalgama y el costo operativo es mayor⁵⁸ (**cuadro 26-26**).



FIG. 26-74. Composite esmalte color A2, dejando espacio para la aplicación de tintes para la caracterización.



FIG. 26-76. Composite esmalte color oclusal.



FIG. 26-77. Restauración terminada.



FIG. 26-78. Esmalte biselado y grabado con gel de ácido fosfórico. Nótese que el bisel no ha sido alisado y han quedado las paredes irregulares.



FIG. 26-79. Detalle del bisel de la fotografía anterior.



FIG. 26-80. Restauración de clase 1 compuesta en 3.6. Preoperatorio.



FIG. 26-81. Aislamiento del campo operatorio. El clamp en el 3.6 retrae la goma y proporciona buen acceso a la lesión labial; el clamp en el 3.7 actúa como rompefuerzas.



FIG. 26-82. Remoción de las obturaciones de amalgama deficientes.

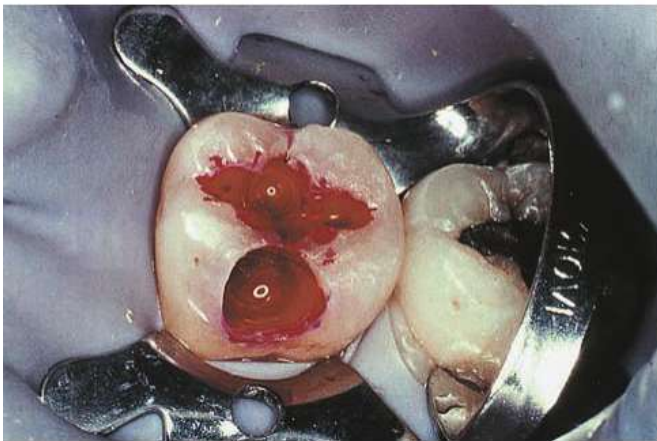


FIG. 26-83. Aplicación del detector de caries.

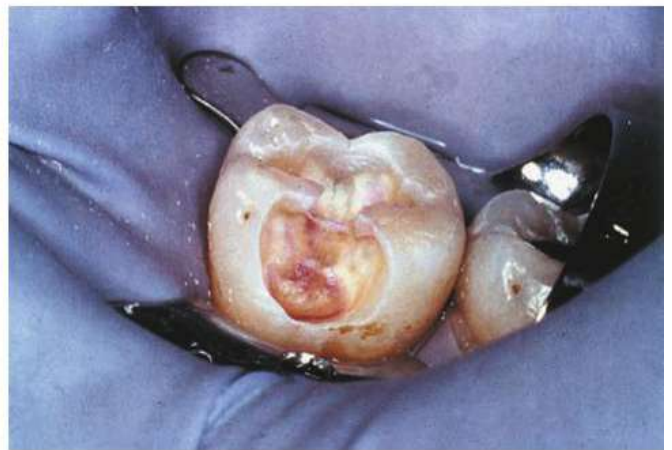


FIG. 26-84. Nótense las zonas teñidas, especialmente en el límite amelodentinario, donde el remanente del puente adamantino está socavado.

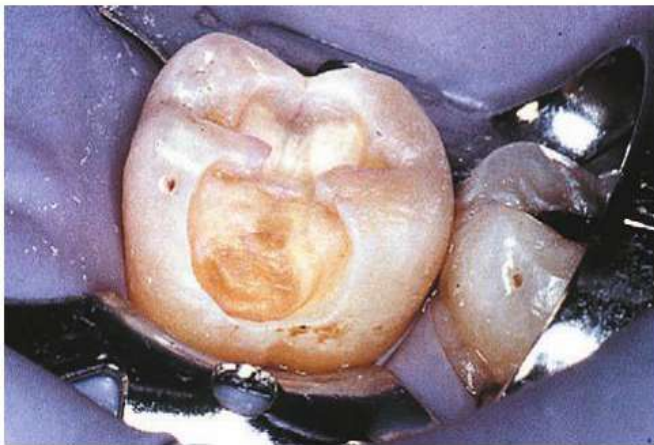


FIG. 26-85. Aspecto de la preparación terminada. No se colocó ningún material de base porque el operador consideró que la hibridación de la dentina representaba la mejor protección pulpar.

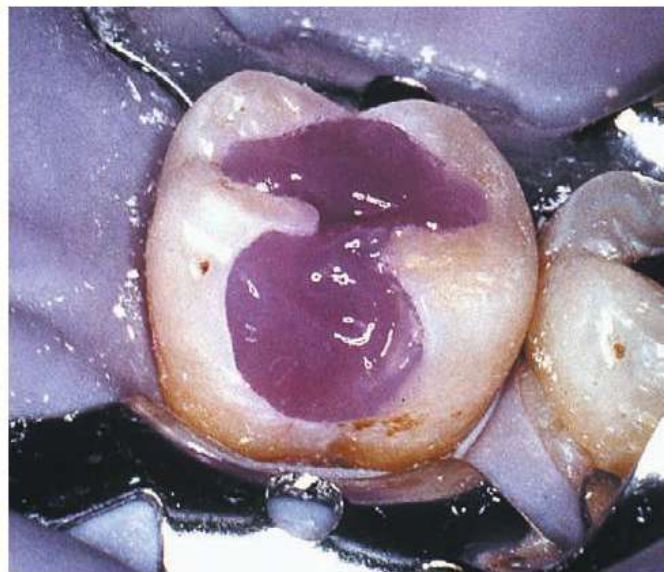


FIG. 26-86. Grabado ácido de esmalte y dentina.

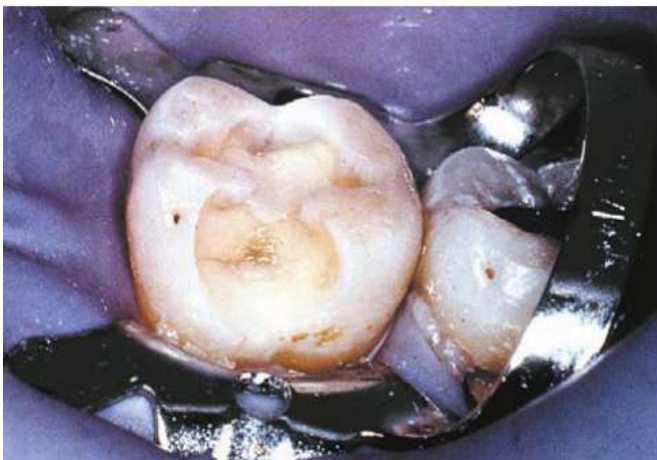


FIG. 26-87. La inserción del composite se realiza por capas. Se han colocado dos porciones en sitios separados de la preparación para que puedan ser polimerizadas simultáneamente pero experimenten la contracción de polimerización en forma individual.

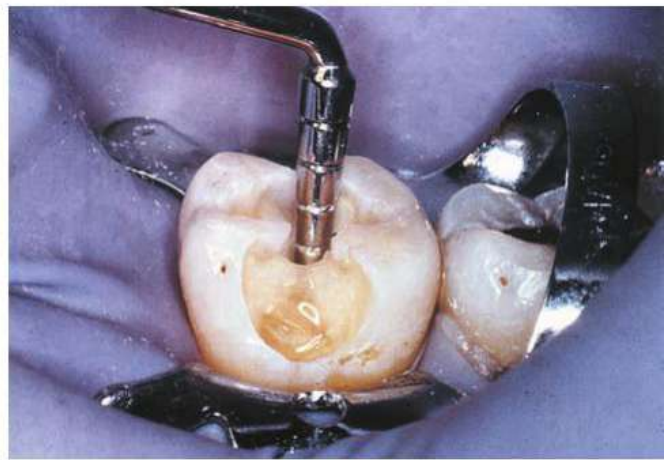


FIG. 26-88. Se continúa con la inserción y adaptación del composite. El instrumento calibrado AB2 (Hu-Friedy) indica que deben colocarse unas tres capas de composite, de acuerdo con la profundidad de la preparación.



FIG. 26-89. Restauración terminada, luego de obtener la forma, el alisado, el brillo y el resellado.

Por otra parte, el composite presenta numerosas ventajas, como el color que armoniza con el diente, la baja conductividad térmica, el rápido endurecimiento y la resistencia adecuada. Es bien tolerado por la pulpa y por la encía si está correctamente alisado. Es insoluble en líquidos bucales, proporciona un cierre hermético con la técnica adhesiva correcta, refuerza la estructura dentaria y sus cambios volumétricos son similares a los del esmalte. Al no ser metálico, no existe corrosión ni galvanismo. Finalmente, no contiene mercurio ni otros elementos tóxicos para el ambiente. No obstante, no es un material totalmente inocuo: algunos autores^{59,60} han demostrado reacciones adversas locales y sistémicas ante su uso (**cuadro 26-27**).

Comportamiento clínico del composite en el sector posterior

Experimentos más recientes se han dirigido a la obtención de un composite que posea elevada carga mineral y partículas de diferentes tamaños (híbrido),⁶¹ **con inclusión de una fase prepo-**



FIG. 26-90. Restauración terminada, luego de retirar el aislamiento y controlar la oclusión. (Caso clínico del Dr. Guillermo A. Rodríguez.)

CUADRO 26-26. PROBLEMAS DEL COMPOSITE

- Contracción de polimerización
- Dificultad de condensación
- Dificultad en la terminación
- Inestabilidad cromática
- Fractura parcial o total
- Degradación de la matriz orgánica
- Desgaste en zonas de alto impacto
- Sensibilidad posoperatoria
- Exigencia de una técnica muy minuciosa
- Mayor tiempo clínico que el de una amalgama
- Mayor costo operativo

limerizada,⁶² **que sea condensable, fotoactivable para reducir la porosidad, con un agente de unión más poderoso que mantenga la cohesión entre la matriz orgánica y las partículas de relleno durante la masticación,^{63,64} y que sea más radiopaco que el esmalte.⁶⁵ También se han desarrollado materiales que incluyen monómeros que se expanden, para compensar la contracción de polimerización.^{66,67} En el mercado han aparecido numerosos productos con algunas de estas características y están siendo evaluados clínicamente.^{68,69}**

Se ha experimentado con injertos de dientes⁷⁰ u otros materiales^{71,72} **que quedan incluidos dentro de la restauración para aumentar la resistencia y reducir la contracción.** No obstante, todavía existe el problema de la rápida degradación en las zonas de tensión intensa producida por el contacto de cúspides antagonistas (topes de céntrica), por lo que se aconseja el tallado de preparaciones con máxima conservación de tejidos dentarios naturales que mantengan la oclusión. En aquellos casos en los que inevitablemente deban producirse contactos oclusales sobre la restauración de composite, es factible esperar un desgaste mayor del que ocurre en el resto de esta. Se puede producir la migración oclusal de la cúspide antagonista con algunos trastornos para el aparato masticatorio. Las restauraciones pequeñas son las que tienen mejores posibilidades de larga duración en la boca, especialmente si se pueden mantener los topes oclusales en tejido dentario natural. En restauraciones medianas o grandes

CUADRO 26-27. VENTAJAS DEL COMPOSITE

- Color que armoniza con el diente
- Baja conductividad térmica
- Rápido endurecimiento
- Resistencia adecuada
- Bien tolerado por la pulpa
- Bien tolerado por la encía si está bien alisado
- Insolubilidad en líquidos bucales
- Cierre hermético con técnica adhesiva correcta
- Refuerzo de la estructura dentaria
- Cambios volumétricos similares al esmalte
- Ausencia de corrosión y galvanismo bucal
- Ausencia de mercurio

las perspectivas no son tan favorables. Se debe esperar una destrucción tanto mayor cuanto más posteriormente esté ubicado el diente y mayor sea la carga masticatoria que recibe en la boca (**cuadro 26-28**).

La contracción de polimerización, uno de los principales problemas clínicos del composite, puede ser bien controlada mediante una adecuada técnica de inserción estratificada y polimerización bien dirigida, por un tiempo lo bastante prolongado como para permitir el curado total del material.⁷³

Para Leinfelder,⁷⁴ **el problema que presentan los composites** en el sector posterior tiene más que ver con el operador que con el material en sí. En restauraciones efectuadas por clínicos experimentados que fueron evaluadas después de 10 años, no se observaron caries secundarias, desgaste oclusal inaceptable ni deterioro marginal.

Otra serie de estudios demostró que algunos materiales tienen el mismo nivel de desgaste que la amalgama después de cinco años. Charisma y Prisma TPH dieron resultados similares. El grado de desgaste de estos materiales estaba entre 6 y 10 μm por año más que el esmalte adyacente.

El desgaste promedio anual de la amalgama fue de 5 μm en las mismas condiciones. Desde el punto de vista clínico, el desgaste no parece ser un problema actualmente. Los principales motivos de fracaso obedecen a filtración, a caries secundaria y, en menor grado, a la fractura del material. Si bien algunas de estas condiciones pueden tener relación con la contracción del material al polimerizar, tienen más que ver con el operador que con las propiedades del composite. Es posible evitar estas fallas adquiriendo un mayor conocimiento de los materiales y de las técnicas clínicas para su inserción, curado y terminación. Otro gran motivo de error consiste en ejecutar la restauración sin controlar la humedad.

Si no se elimina la presencia de líquidos, el resultado será un fracaso clínico. Quizá la principal causa de fallas en las restauraciones de composite en piezas posteriores sea la negativa de algunos clínicos a usar el dique de goma (**cuadro 26-29**).

Leinfelder⁷⁵ **también afirma que en la actualidad los composites** han mejorado sensiblemente con respecto a los productos usados hace más de 20 años. La resistencia al desgaste, la integridad marginal y la estabilidad de color encabezan la lista de las propiedades físicas mejoradas.

Los composites condensables con alta carga y mejoras en sus sistemas de adhesión ofrecen perspectivas superiores. Sin embargo, aún persisten dos problemas considerables: se requiere una técnica minuciosa y su inserción insume mucho más tiempo que una restauración con amalgama.

CUADRO 26-28. FACTORES DE ÉXITO O FRACASO INHERENTES AL CASO CLÍNICO

- Tamaño de la lesión
- Ubicación de los topes de oclusión
- Ubicación de la pieza en la arcada
- Características del antagonista

CUADRO 2 -29. FACTORES DE ÉXITO O FRACASO INHERENTES AL OPERADOR

- Análisis oclusal preoperatorio
- Control de la humedad
- Forma cavitaria y bisel
- Manipulación del material
- Terminación

Por todo esto, el uso del composite para restauraciones de clase 1 puede ser recomendado con algunas limitaciones, ya que numerosas variables individuales afectarán su comportamiento en la boca. Este criterio no solo es compartido por los autores, sino por otras escuelas de diferentes países.^{76,77}

Muchos de los inconvenientes clínicos del composite se minimizan con una adecuada selección del caso.⁷⁸ **Por otra parte, las** preparaciones cavitarias para composite tienen que ser sustancialmente diferentes de las cavidades para amalgama, debido a las diferentes propiedades físicas y mecánicas de ambos materiales.⁷⁹ Los actuales conceptos sobre cariolología y prevención, sumados a las propiedades de los nuevos materiales, permiten la realización de preparaciones cavitarias más pequeñas que las convencionales.

Con la reducción del tamaño de la preparación no solo se cumple con la premisa de máxima conservación de los tejidos sanos, sino que también se compensan en alguna medida las desventajas propias del composite. Al disminuir el volumen de la restauración, se reduce la contracción de polimerización, mejora la adaptación marginal y se limita el área de la restauración expuesta al desgaste.⁸⁰

Ninguno de los materiales que se han experimentado hasta ahora puede ser recomendado totalmente como sustituto definitivo de las restauraciones rígidas para grandes preparaciones en el sector posterior de la boca.⁸¹ **No obstante, en preparaciones** medianas o pequeñas y en dientes sometidos a cargas masticatorias menos intensas, los resultados obtenidos con el composite son satisfactorios (**figs. 26-91 a 26-101**).



FIG. 26-91. Reemplazo de viejas obturaciones de amalgama por composite P-10 en toda la boca, por pedido especial del paciente. Se observa la restauración en 16 recién terminada.



FIG. 26-92. Restauraciones en 1.4, 1.5, 1.6 y 1.7. Control inmediato.



FIG. 26-93. Restauraciones en 1.5, 1.6 y 1.7. Control a distancia, seis meses.



FIG. 26-94. Restauraciones en 1.6 y 1.7 intactas. Control a distancia, 18 meses.



FIG. 26-95. Fractura del composite en 3.7 en el tope de céntrica a los 18 meses. Fue reparado con el mismo material.



FIG. 26-96. Sector 4. Control a distancia, seis meses. Integridad total del composite.



FIG. 26-97. Sector 4. Control a distancia, 18 meses. Pequeña fisura en el tope de céntrica del 4.7. Se reparó el 4.7.



FIG. 26-98. Sector 4 a los 42 meses.

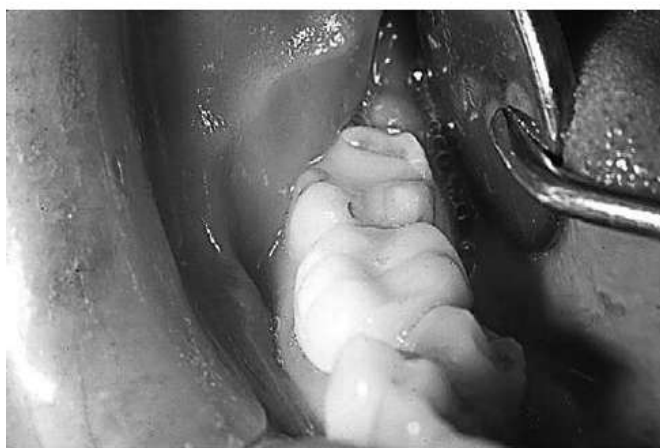


FIG. 26-99. Sector 3 a los 42 meses. Se observa el 3.7 ya reparado.



FIG. 26-100. Sector 1 a los 15 años. Intacto, sin reparaciones.



FIG. 26-101. Sector 2 a los 15 años. Intacto, sin reparaciones. (Las figuras 26-91 a 26-101 pertenecen a un caso clínico del doctor Julio Barrancos Mooney.)

RESUMEN CONCEPTUAL

- **Conceptos publicados por Black en 1908** hace más de 100 años describen las diferentes lesiones de clase I. Mount y Hume, a partir de 1997, proponen un nuevo sistema clasificatorio de cavidades modificado luego por J.J. Lasfarges, R. Kaleka y J.J. Louis en el 2000, que incorpora conceptos modernos del tratamiento clínico de la caries. No ofrecen métodos o diseños cavitarios específicos, incorporando el concepto de odontología mínimamente invasiva.
- **Las opciones terapéuticas para las lesiones incipientes** por lo general han sido: a) remineralización de tejidos duros (esmalte, dentina, cemento) mediante flúor, b) sellado de hoyos y fisuras, c) ameloplastia (modificaciones leves de la superficie del esmalte con fines preventivos, terapéuticos o mixtos), d) restauración con mínima preparación cavitaria, e) aire abrasivo, f) láser, etc.
- **Para el tratamiento de lesiones incipientes también se emplea:** a) ozono, b) vidrios bioactivos, c) soluciones a

base de fosfato de calcio, etc., y un control de la dieta con enseñanza de la higiene oral.

- **Con respecto al instrumental cortante rotatorio, se sugiere** emplear turbinas dentales con un sistema de iluminación de tipo LED, no basado en luz halógena.
- **El uso de determinadas soluciones de clorhexidina** en la protección dentinopulpar ha generado importantes cambios en la odontología actual, porque brinda menor sensibilidad postoperatoria, menor recurrencia de caries secundaria y una mayor longevidad general de los trabajos.
- **Sobre la base de tiempos operatorios sugeridos por Barrancos Money,** se describen todos los pasos necesarios para restaurar adecuadamente diferentes lesiones en caras oclusales de premolares y molares empleando resinas reforzadas para el sector posterior junto a modernos sistemas adhesivos.

REFERENCIAS

- Black GV. Operative Dentistry. Chicago: CV Mosby 1936.
- Shortall AC y cols. Depth of cure of radiation activated composite restoratives, influence of shade and opacity. J Oral Rehabil 1995;22:337.
- Ekstrand KR, Holmen L y cols. A polarized light scanning electron microscopic study of human fissure and lingual enamel of unerupted mandibular third molars. Caries Res 1999;33:41-9.
- Brown WS. Numerical and experimental evaluation of energy inputs. J Am Dent Assoc 1978;96:451.
- Ripa LW, Wolff MS. Restauraciones preventivas de resina: indicaciones, técnica y éxitos. Quintessence (Ed. española) 1994;7:409.
- Fusayama T. Ideal cavity preparation for adhesive composites. Asian J Aesthet Dent 1993;1:55.
- Gilmore HW y cols. Operative Dentistry. 3.ª ed. St. Louis: Mosby, 1977.
- Houpt M, Shey Z. Occlusal composite restoration using fissure sealant instead of extension for prevention. Acta Odontol Pediatr 1985;6:31.
- Le Bell Y, Forsten L. Sealing of preventively enlarged fissures. Acta Odontol Scand 1980;38:101.
- Fusayama T. A simple pain-free adhesive restorative system by minimal reduction and total etching. Tokio: Ishiyaku, 1993.
- Brown T, Donly KJ. Cuspal reinforcement of dental restorative materials. J Dent Res 196;75 (Sp Issue): 72 (Abst 437).
- Soet JJ y cols. A comparison of the microbial flora in carious dentine of clinically detectable and undetectable occlusal lesions. Caries Res 1995;29:46-9.
- Fusayama T. New concepts in Operative Dentistry. Cap. 1. Chicago: Quintessence Pub Co, 1980.
- Cao DS y cols. Effect of tooth disinfecting procedures on dentin shear bond strength. J Dent Res 1995;74 (Sp Issue): 73 (Abst 493).
- Gwinnett AJ. Effect of cavity disinfection on bond strength to dentin. J Esthet Dent 1992;4 (supp):11.
- Perdigao J y cols. Effects of chlorhexidine on dentine surfaces and shear bond strength. Am J Dent 1994;7:81.
- Bertolotti RL. Curso sobre "Odontología adhesiva". Jornadas de la Sociedad de Operatoria Dental y Materiales Dentales. Buenos Aires, junio de 1996.
- Cox CF y cols. Biocompatibility of various dental materials: Pulp healing with a surface seal. Int J Periodontics Restorative Dent 1996;16:241.
- Boyde A. Enamel structure and cavity margins. Oper Dent 1976; 1:13.
- Barnes JE. The production of inlay cavity bevels. Br Dent J 1974;137:379.
- Isenberg BP, Leinfelder KF. Efficacy of bevelling posterior composite resin preparations. J Esthet Dent 1990;2(3):70.
- Mjör IA. Problems and benefits associated with restorative materials, side-effects and long term costs. Adv Dent Res 1992;6:7.
- Barkmeier WW, Shaffer SE, Gwinnett AJ. Effects of 15 vs 60 second enamel acid conditioning on adhesion and morphology. Oper Dent 1986;11:111.
- Bastos PAM y cols. Effect of etch duration on the shear bond strength of a microfill composite resin to enamel. Am J Dent 1988;1:151.
- Asociación Odontológica Argentina. Buenos Aires, noviembre de 1993.
- Nakabayashi N y cols. Hybrid layer as a dentin - bonding mechanism. J Esthet Dent 1991;3:133.
- Van Meerbeek B y cols. Morphological aspects of the resin - dentin interdiffusion zone with different dentin adhesive systems. J Dent Res 1992;71:1530.
- Simonsen RJ. "El mundo cambiante de la Odontología preventiva, restaurativa y cosmética". Curso en las 28 Jornadas Internacionales de la Asociación Odontológica Argentina. Buenos Aires, noviembre de 1995.
- Bertolotti RL. Op. cit. 17.
- Kanca J. Resin bonding to wet substrate. I. Bonding to dentin. Quintessence Int 1992;23:39.
- Gwinnett AJ. Dentin bond strength after air drying and rewetting. Am J Dent 1994;7:144.
- Tay FR. The overwet phenomenon: A scanning electron microscopic study of surface moisture in the acidconditioned, resin-dentin interface. Am J Dent 1996;9:109.
- Hilton TJ, Schwartz RS. The effect of air thinning on dentin adhesive bond strength. Oper Dent 1995;20:133.
- Gwinnett AJ. Curso sobre "Arte y ciencia de la adhesión a los tejidos dentarios mineralizados". 27.ª Jornadas Internacionales de la 34.ª Brieño B y cols. Rise in pulp temperature during finishing and polishing of resin composite restorations. An in vitro study. Quintessence Int 1995;26:361.
- Dickinson GL y cols. Effect surface penetrating sealant on wear rate of posterior composite resins. J Am Dent Assoc 1990;121:251.
- Miranda M, Dias K. An in vitro evaluation of the effect of "Fortify" on the marginal microleakage. J Dent Res 74 (Div abst Brasil):
- Joynt RB y cols. Effects of composite restorations on resistance to cuspal fracture in posterior teeth. J Prosthet Dent 1987;57:431.
- Freedman G, Goldstep F, Seif T. Restauraciones ultraconservadoras con resina "Vigilar y esperar ya no es una opción aceptable". ALND Octubre de 2001:3-8.
- Brännström M, Nyborg H. Cavity treatment with a microbicidal fluoride solution: Growth of bacteria and effect on the pulp. J Prosthet Dent 1973;30:303

40. Cox C y Suzuki S. Re-evaluating pulp protection: Calcium hidroxide liners vs. cohesive hibridization. *J Am Dent Assoc* 1994;725:823.
41. Fusayama T. Adhesive restoration. Curso de posgrado. ADA/FDI World Dental Congress. Orlando, Florida, setiembre de 1996.
42. Mount GJ. Atlas práctico de cementos de ionómero de vidrio. Barcelona: Salvat, 1990.
43. Tyas MJ. Clinical studies related to glass ionomers. *Oper Dent Supp* 1992;5:191.
44. Von Beetzen M y cols. Microhardness and porosity of class 2 light cured composite restorations cured with transparent cone attached to the light cured wand. *Oper Dent* 1993;18:103.
45. Caughman WF y cols. Clinical guidelines for photocuring restorative resins. *J Am Dent Assoc* 1995;126:1280.
46. Medlock J y cols. Composite porosity comparisons with hand and syringe placement. *J Dent Res* 1983;62 (Sp Issue):219 (Abst 454).
47. Klaff David. Blending incremental and stratified layering techniques to produce an ethic posterior composite resin restoration prognosis. *J Esthet Restor Dent* 2001;13:101-13.
48. Simonsen RJ, Kanca J. Surface hardness of posterior composite resins using supplemental polymerization after simulated occlusal adjustment. *Quintessence Int* 1986;17:631.
49. Dennison JB y cols. Effect of post-cure on the hardness of composite resins. *J Dent Res (Sp Issue)*: 1995;184 (Abst 1378).
50. Jørgensen KD. Occlusal abrasion of composite restorative resins with ultrafine filler. *Quintessence* 1978; Int 8:70.
51. Lambrechts P y cols. Evaluation of clinical performance for posterior composite resins and dentin adhesives. *Oper Dent* 1987;12:53.
52. Jordan R, Suzuki M. Posterior composite restorations. Where and how work best. *J Am Dent Assoc* 1991;122:31.
53. Ionokoshi S y cols. Opacity and color changes of toothcolored restorative materials. *Oper Dent* 1996;21:73.
54. Kovarik RE, Ergle JW. Fracture toughness of posterior composite resins... *J Prosthet Dent* 1993;69:557.
55. Oilo G. Biodegradation of dental composites/glass ionomer cements. *Adv Dent Res* 1992;6:50.
56. Krejci I y cols. Effect of contact area size on enamel and composite wear. *J Dent Res* 1992;71:1413.
57. Christensen GJ. Tooth sensitivity related to class I and II resin restorations. *J Am Dent Assoc* 1996;127:497.
58. Corbin SB, Kohn WG. The benefits and risks of dental amalgam: Current findings reviewed. *J Am Dent Assoc* 1994;125:381.
59. Stanley HR. Local and systemic responses to dental composites and glass ionomers. *Adv Dent Res* 1992;6:55.
60. Bayne SC. Dental composites/glass ionomers: Clinical reports. *Adv Dent Res* 1992;6:65.
61. Khan AM y cols. Characterization of inorganic fillers in visible light-cured dental composite resins. *J Oral Rehabil* 1992;9:361.
62. Suzuki S, Leinfelder KE. An in vitro evaluation of a copolymerizable type of microfilled composite resin. *Quintessence Int* 1994;25:59.
63. Mohsen NM, Craig RG. Effect of silanation of fillers of their dispersability by monomer systems. *J Oral Rehabil* 1995;22:183.
64. Teixeira LC y cols. Effect of silane treatment on wear of a posterior composite resin. *J Dent Res* 66 (Sp Issue): 1987;167 (Abst 482).
65. Willems G y cols. Radiopacity of composites compared with human enamel and dentin. *J Dent* 1991;19:362.
66. Eick JD y cols. Adhesives and nonshrinking dental resins of the future. *Quintessence Int* 1994;24:632.
67. Byerley TJ y cols. Synthesis and polymerization of new expanding dental monomers. *Dent Mater* 1992;8:345.
68. Willems G y cols. Los composites del siglo XXI. *Quintessence (Ed. española)*, 1995;8:351.
69. Willems G y cols. Los composites del siglo XXI. *Quintessence (Ed. española)*, 1995;8:351.
70. Santos JF y cols. Posterior composite resin restorations with enamel inserts. *Rev Odontol Univ São Paulo* 1989;3:427.
71. Kawai K, Leinfelder KE. Effect of glass inserts on resin composite wear. *Am J Dent* 1995;8:249.
72. George LA y cols. Reduction of marginal gaps in composite restorations by use of glass ceramic inserts. *Oper Dent* 1995;20:151.
73. Sakaguchi RL. Curing light performance and polymerization of composite restorative materials. *J Dent* 1992;20:183.
74. Leinfelder KE. After amalgam, what? *J Am Dent Assoc* 1994;125:586.
75. Leinfelder KE. Posterior composite resins: The materials and their clinical performance. *J Am Dent Assoc* 1995;126:663.
76. Gordan VV, Mjör A. Teaching of posterior resin-based composite restorations in Brazilian dental schools. *Quintessence International* 2000;31:735-40.
77. Fukuhsima M, Iwaku M, Setcos JC, Wilson NHE, Mjör IA. Teaching of posterior composite restorations in Japanese dental school. *International Dental Journal* 2000;50:407-11.
78. Bryant RW. Direct posterior composite resin restorations: A review. 1. Factors influencing case selection. *Aust Dent J* 1992;37:81.
79. Leinfelder KE. A conservative approach to placing posterior composite resin restorations. *J Am Dent Assoc* 1996;127:743.
80. Wilson EG y cols. Controversies in posterior composite resin restorations. *Dent Clin North Am* 1990;34:27.
81. Bayne SC y col. Update on dental composite restorations. *J Am Dent Assoc* 1994;125:687.

RESTAURACIONES PLÁSTICAS ESTÉTICAS EN EL SECTOR POSTERIOR: CLASE 2

PATRICIO J. BARRANCOS y GONZALO S. BARRANCOS

INTRODUCCIÓN

Las lesiones de clase 2, según Black, se ubican en caras proximales de los premolares y de los molares. G.J. Mount, W.R. Hume y colaboradores, un siglo más tarde, tras haber comprobado el fracaso del paradigma del tratamiento quirúrgico restaurador propuesto por Black (véase **cap. 4**) **reclasifican estas patologías y las denominan lesiones de zona 2**. Se diferencian de Black principalmente por incluir lesiones no cavitadas o de mínima extensión.

Según el tamaño, definen 5 estadios del progreso de estas, denominados tamaño 0, 1, 2, 3 y 4. Black no incluyó los estadios 0 y 1. En el tamaño 0, puede detectarse una lesión incipiente que representa el estadio inicial de desmineralización, mancha blanca o erosión temprana, donde probablemente ningún tratamiento quirúrgico sea necesario. Y en el tamaño 1 existe una superficie cavitada con mínima afectación de la dentina, donde la remineralización resulta insuficiente. Para su restauración han sido propuestas algunas preparaciones de extensión mínima, tales como tunelizaciones horizontales, oblicuas o slots, que dependerán del criterio y habilidad del operador para realizarlas.

La preparación de clase 2 para composite es sustancialmente diferente de la preparación para amalgamo, o de una preparación de clase 1 para composite (véanse **caps. 26 y 28**).

El operador deberá extremar los medios de diagnóstico para poder detectar las lesiones precoces.¹ **Cuando la lesión se presenta cavitada, con brecha evidente, ya hay gran destrucción de tejidos dentarios y posible compromiso pulpar (figs. 27-1 a 27-3).**

Una vez localizada la lesión proximal por radiografía,^{2,3} (véase **cap. 7**), **inspección clínica,⁴ previa separación⁵ y/o transiluminación**, se elegirá la vía de acceso más directa. Esta puede ser desde oclusal, bucal, lingual o desde el mismo reborde proximal. Siempre que sea posible deberá mantenerse intacto el reborde marginal. Las ventajas de este acto operatorio son una menor

destrucción innecesaria de tejido sano, una reducción del área de material restaurador expuesto al desgaste,⁶ **y mejores oclusión y relación de contacto.**

Las restauraciones de clase 2 con composite se clasifican en simples, compuestas y complejas.

La simple es la estrictamente proximal por acceso directo. Las compuestas son: A) proximobucales (o linguales), que poseen dos variantes: a) en forma de ojo de cerradura y b) en forma de túnel oblicuo, y B) proximooclusales, que poseen tres variantes: a) con reborde intacto (túnel), b) sin caja oclusal –que a su vez puede ser piriforme (*pear shape*) y en forma de platillo (*saucer shape*)– y c) **con caja oclusal. La compleja es la mesiooclusal distal o MOD (cuadro 27-1).**

La preparación se limita a lograr acceso a la lesión proximal. Se debe actuar con suma moderación y respetar al máximo el

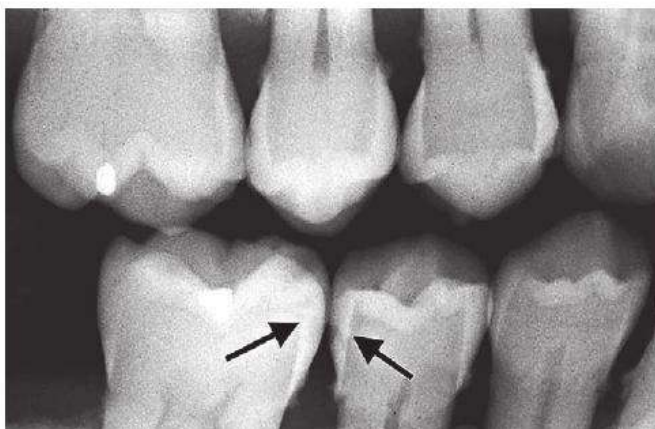


FIG. 27-1. Caries proximales incipientes en 4.5 y 4.6 detectadas por medio de radiografía *bitewing*.



FIG. 27-2. Lesión cariosa de clase 2 en 1.6 con considerable extensión en dentina, sin brecha oclusal evidente.

esmalte. Es posible conservar esmalte con menor soporte dentinario que cuando se restaura una cavidad con amalgama. Con respecto al reborde marginal, se debe observar cuidadosamente con el diente seco e iluminado, para decidir si se conservará intacto o no. Para tomar esta decisión, los signos a tener en cuenta son la transparencia, el cambio de coloración y/o las grietas y fisuras (**cuadro 27-2; figs. 27-4 y 27-5**).

Este diagnóstico previo se confirmará con radiografía y con transiluminación. Si aún quedara alguna duda sobre la conservación del reborde, la decisión final se tomará con el diente aislado y seco, buena iluminación y separación con cuña.

RESTAURACIÓN SIMPLE (ESTRICTAMENTE PROXIMAL POR ACCESO DIRECTO)

Las circunstancias que permiten el acceso directo a la lesión son: a) ausencia del diente vecino, b) diastema, c) cavidad o restauración deficiente en el diente vecino y d) restauración rígida



FIG. 27-3. Caries proximal profunda con compromiso pulpar en 2.5.

que pueda ser eliminada en el diente vecino.⁷ Esta preparación tiene características similares a las de una preparación de clase 5. Como el reborde marginal debe conservarse intacto, se prestará especial atención al diagnóstico de su integridad (véase **cuadro 27-2**). La lesión se observa por cambio de coloración o directamente por cavitación (**fig. 27-6**).

Tiempos operatorios de la preparación

Una correcta preparación para composite, que cumpla con los requisitos biológicos, estéticos y mecánicos indispensables, debe seguir un secuencia lógica de pasos y maniobras denominada “tiempos operatorios” (**cuadro 27-3**).

Maniobras previas

Las maniobras previas son el buche antiséptico, la observación de la anatomía dentaria (convexidad de caras proximales), el diagnóstico pulpar, el examen radiológico, la transiluminación, la observación del nivel y condición de los tejidos periodontales, la eliminación de cálculo y de placa, la selección del color, la anestesia y el aislamiento (**cuadro 27-4**).

CUADRO 27-1. RESTAURACIONES DE CLASE 2 CON COMPOSITE

Simple	Estrictamente proximal		
Compuestas	Proximobucales	En forma de ojo de cerradura	
	Proximoocclusales	En forma de túnel oblicuo	
		Con reborde intacto (túnel)	
		Sin caja oclusal	Piriforme
Compleja	Mesioocclusal distal	Con caja oclusal	Platillo



FIG. 27-2. Lesión cariosa de clase 2 en 1.6 con considerable extensión en dentina, sin brecha oclusal evidente.

esmalte. Es posible conservar esmalte con menor soporte dentinario que cuando se restaura una cavidad con amalgama. Con respecto al reborde marginal, se debe observar cuidadosamente con el diente seco e iluminado, para decidir si se conservará intacto o no. Para tomar esta decisión, los signos a tener en cuenta son la transparencia, el cambio de coloración y/o las grietas y fisuras (**cuadro 27-2; figs. 27-4 y 27-5**).

Este diagnóstico previo se confirmará con radiografía y con transiluminación. Si aún quedara alguna duda sobre la conservación del reborde, la decisión final se tomará con el diente aislado y seco, buena iluminación y separación con cuña.

RESTAURACIÓN SIMPLE (ESTRICTAMENTE PROXIMAL POR ACCESO DIRECTO)

Las circunstancias que permiten el acceso directo a la lesión son: a) ausencia del diente vecino, b) diastema, c) cavidad o restauración deficiente en el diente vecino y d) restauración rígida



FIG. 27-3. Caries proximal profunda con compromiso pulpar en 2.5.

que pueda ser eliminada en el diente vecino.⁷ Esta preparación tiene características similares a las de una preparación de clase 5. Como el reborde marginal debe conservarse intacto, se prestará especial atención al diagnóstico de su integridad (véase **cuadro 27-2**). La lesión se observa por cambio de coloración o directamente por cavitación (**fig. 27-6**).

Tiempos operatorios de la preparación

Una correcta preparación para composite, que cumpla con los requisitos biológicos, estéticos y mecánicos indispensables, debe seguir un secuencia lógica de pasos y maniobras denominada “tiempos operatorios” (**cuadro 27-3**).

Maniobras previas

Las maniobras previas son el buche antiséptico, la observación de la anatomía dentaria (convexidad de caras proximales), el diagnóstico pulpar, el examen radiológico, la transiluminación, la observación del nivel y condición de los tejidos periodontales, la eliminación de cálculo y de placa, la selección del color, la anestesia y el aislamiento (**cuadro 27-4**).

CUADRO 27-1. RESTAURACIONES DE CLASE 2 CON COMPOSITE

Simple	Estrictamente proximal		
Compuestas	Proximobucales	En forma de ojo de cerradura	
		En forma de túnel oblicuo	
		Con reborde intacto (túnel)	
	Proximoocclusales	Sin caja oclusal	Piriforme
		Con caja oclusal	Platillo
Compleja	Mesiooclusal distal		

CUADRO 27-2. SIGNOS DE DEBILITAMIENTO DEL REBORDE

Transparencia
Cambio de coloración
Grietas y fisuras

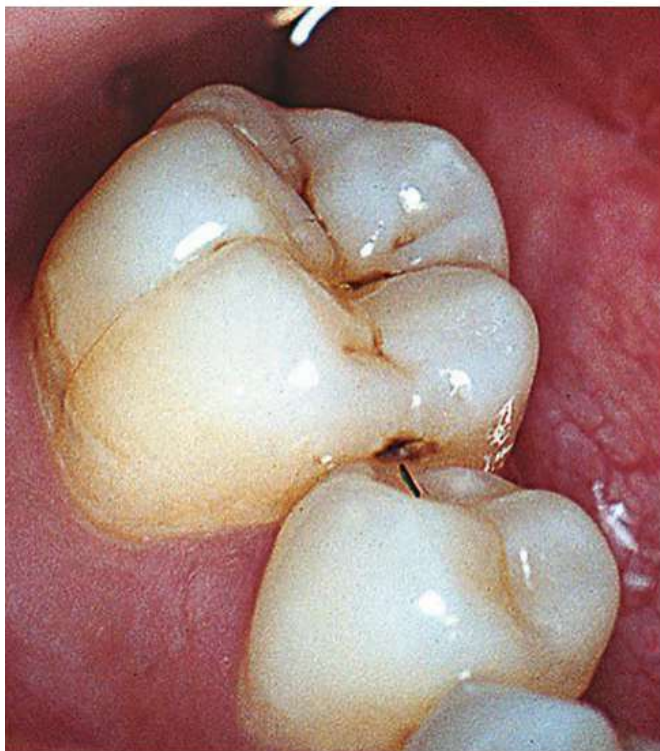


FIG. 27-4. Cambio de coloración por mesial de 4.6. El reborde marginal no presenta signos de deterioro.



FIG. 27-5. Con el diente bien iluminado y seco se observa la transparencia del reborde marginal. El explorador se introduce en la brecha proximal.



FIG. 27-6. Lesión proximal en 3.7 con acceso directo por ausencia de diente vecino.

CUADRO 27-3. TIEMPOS OPERATORIOS DE LA PREPARACIÓN PARA COMPOSITE

1. Maniobras previas
2. Apertura y conformación
 - 2.1. Contorno
 - 2.2. Forma de resistencia
 - 2.3. Forma de profundidad
3. Extirpación de tejidos deficientes
4. Protección dentinopulpar
5. Terminación de paredes
 - 5.1. Bisel
 - 5.2. Alisado
6. Limpieza

CUADRO 27-4. MANIOBRAS PREVIAS

Buche antiséptico
Observación de la anatomía dentaria:
Convexidad de caras proximales
Diagnóstico pulpar
Examen radiológico
Transiluminación
Observación del nivel y la condición de los tejidos periodontales
Eliminación de cálculo y de placa
Selección del color
Anestesia
Preparación del campo: aislamiento

Apertura y conformación

La apertura se inicia desde proximal en el centro de la lesión, a velocidad superalta y con refrigeración acuosa. Se penetra en el esmalte con una fresa piriforme 329 o 330. En el caso de que la lesión esté cavitada, puede emplearse una fresa redonda de tamaño acorde. Se lava, se seca y se coloca detector de caries para observar la extensión de la lesión. Se sigue con la conformación a baja velocidad, extendiéndose con una fresa troncocónica 1170 hacia lingual, oclusal, gingival y bucal, de manera de obtener un contorno ovalado, hasta poder visualizar el límite amelodentinario subyacente al reborde marginal. Al seguir el cono de caries, las paredes van a quedar ligeramente expulsivas en sentido proximoproximal. En todo momento debe regir el principio de máximo ahorro de tejido sano, y por lo tanto no deberá hacerse ninguna extensión preventiva. El piso podrá ser plano o cóncavo y los ángulos diedros internos, redondeados; no se requiere ninguna planimetría cavitaria. La profundidad está determinada por la extensión de la lesión hacia el interior del diente.

Extirpación de tejidos deficientes

Puede haber zonas de caries en la pared axial, que deben excavar con fresa redonda lisa de tamaño compatible con el de la preparación, a baja velocidad. Se lava con agua abundante, se seca y se aplica detector de caries. Se esperan 10 segundos, se vuelve a lavar y se observa con buena luz (la lupa es conveniente). El lavado del detector de caries debe realizarse durante 15 segundos como mínimo bajo abundante rocío acuoso para eliminar totalmente el colorante que no reaccionó. La aspiración del campo operatorio debe extremarse en este momento, ya que el detector mancha la ropa. La dentina infectada, necrótica e irre recuperable se tiñe de color rojo y debe ser totalmente eliminada. La dentina que no se colorea solo está desmineralizada y, **aunque su consistencia no sea muy dura, debe ser preservada. El detector de caries es el único método seguro para diferenciar ambos tipos de dentina.⁸ Si la dentina está sana, se pasa al siguiente tiempo operatorio.**

Protección dentinopulpar

La protección dentinopulpar, que comprende todas las maniobras, sustancias y materiales utilizados durante la preparación y la restauración cavitaria, comienza con el control de la velocidad y la presión de corte, el estado del instrumental rotatorio y la refrigeración durante el tallado.

Se lava la preparación con agua o con alguna solución antiséptica microbici da (tubulicid, Consepsis, etc., según se ha explicado en el **capítulo 26**). Se seca con bolitas de algodón y chorros breves de aire, evitando desecar excesivamente la dentina. A continuación, se aplica el material de protección, que puede consistir en: a) sellador dentinario, b) el forro cavitario y c) la base cavitaria, según la extensión y profundidad de la lesión.

Terminación de paredes

Este tiempo operatorio consta de dos etapas: 1) bisel y 2) alisado.

1. **Bisel:** se hace bisel en todo el borde cavo adamantino. Este puede ser plano o cóncavo. El bisel plano se talla con una piedra diamantada troncocónica y el cóncavo, con una piedra con forma de huevo o una esférica de tamaño equivalente a una fresa N° 3, a mediana o alta velocidad. Ambos tipos de bisel han sido aceptados por investigadores y clínicos de distintas partes del mundo.
2. **Alisado:** todas las paredes deben ser alisadas con fresas de 12 filos de forma troncocónica (bisel plano) o de bala o huevo (bisel cóncavo), a mediana velocidad.

Limpieza

Se lava con alguno de los siguientes elementos: a) agua a temperatura ambiente, b) tubulicid, c) solución hidroalcohólica germicida y detergente, así como también d) soluciones de clorhexidina (véase **cap. 26**). **Este paso se realiza en diferentes momentos de la preparación, en especial antes de la protección dentinopulpar y antes de comenzar con las maniobras de restauración (fig. 27-7).**

Tiempos operatorios de la restauración

En este momento se inician las maniobras necesarias para restaurar el diente con el composite de elección.

Los tiempos operatorios de la restauración con composite son: 1) preparación del sistema de matriz, 2) técnica adhesiva, 3) colocación del sistema de matriz, 4) manipulación del composite,



FIG. 27-7. A. Lesión cariosa estrictamente proximal.

(Continúa)



FIG. 27-7. (cont). B. Posoperatorio.

5) inserción, adaptación y modelado, 6) terminación y 7) control posoperatorio (**cuadro 27-5**).

Preparación del sistema de matriz

No corresponde porque se trata de una preparación simple.

Técnica adhesiva

Las técnicas adhesivas pueden ser: a) convencional (técnica de grabado total) o b) con sistemas adhesivos autoacondicionantes.

Técnica adhesiva convencional

La constante aparición, en el mercado, de sistemas adhesivos de última generación no permite a los clínicos trabajar con rapidez en la evaluación de productos. En algunos casos se modifican considerablemente las técnicas propuestas por los distintos fabricantes. Por eso se aconseja que cada producto de

CUADRO 27-5. TIEMPOS OPERATORIOS DE LA RESTAURACIÓN CON COMPOSITE

1. Preparación del sistema de matriz
2. Técnica adhesiva
3. Colocación del sistema de matriz
4. Manipulación del composite
5. Inserción, adaptación y modelado
6. Terminación
7. Control posoperatorio

reciente aparición en el mercado sea utilizado según las últimas instrucciones de investigaciones clínicas confiables. Si se va a grabar exclusivamente el esmalte, se usa el gel coloreado de ácido fosfórico en concentraciones de entre el 30 y el 40% (con frecuencia el 37%) durante 15 segundos^{9,10} (**fig. 27-8**).

El ácido aplicado sobre la dentina elimina el barro dentinario, descalcifica la dentina intertubular y ensancha los túbulos. La superficie acondicionada por el ácido es impregnada luego con un “*primer*” hidrofílico, que se introduce en los espacios intersticiales de la dentina desmineralizada y facilita la penetración de la resina adhesiva. Al polimerizar, el sistema adhesivo se une micromecánicamente con la red de fibras colágenas expuestas por el grabado para formar la capa híbrida. La formación de esta capa, también denominada capa infiltrada o impregnada con resina, zona reforzada con resina o zona de interpenetración o de interdifusión resina-dentina, incrementa significativamente tanto el sellado como la retención de las restauraciones adhesivas.¹¹ El adhesivo también penetra en el interior de los túbulos y forma prolongaciones (*tags*) de resina, pero estas no son tan importantes para la retención.

No todos los sistemas adhesivos eliminan totalmente el barro dentinario. Algunos lo disuelven parcialmente o lo modifican e infiltran con los monómeros de los *primers*.¹²

Grabado. La técnica consiste en aplicar una solución ácida según se describe en el **capítulo 14**. Los tiempos y formas de aplicación del ácido varían según los productos utilizados. Algunos de estos ácidos no graban eficazmente el esmalte o requieren mayor tiempo de aplicación sobre este que sobre la dentina.

Para el grabado de la dentina algunos operadores prefieren utilizar el ácido en forma de líquido, que por su menor viscosidad penetra mejor en los tejidos mineralizados y es más fácil de eliminar.^{13,14}

Lavado. Luego del grabado se lava con agua para quitar el ácido y posteriormente con rocío aire-agua para eliminar todos los residuos que forma este al actuar sobre la hidroxiapatita del esmalte. El tiempo total de lavado es de 20 segundos. Es nece-

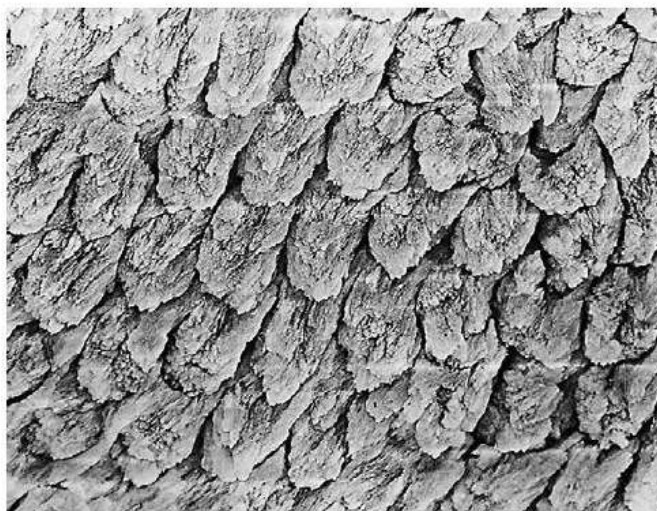


FIG. 27-8. Aspecto del esmalte grabado con ácido fosfórico. (Gentileza del doctor O. Mosca.)

sario lavar muy bien para tener mayor seguridad acerca de la eliminación total del ácido y sus productos reaccionales, pues estos podrían obliterar las porosidades logradas.

Secado. El secado con aire libre de impurezas es una etapa muy importante cuyo descuido puede significar el fracaso de la estanqueidad de la restauración. El esmalte debe quedar absolutamente seco, con su color blanco tiza característico, pero la dentina debe permanecer levemente húmeda para favorecer la penetración de los adhesivos hidrófilos modernos.¹⁵ Como al echar aire sobre la preparación se secan simultáneamente ambos tejidos, se debe rehumedecer ligeramente la dentina con una minúscula torunda de algodón embebida en agua.¹⁶ La dentina debe quedar húmeda, pero no empapada porque se perdería el efecto adhesivo.¹⁷

Colocación del sistema adhesivo. El sistema adhesivo generalmente consta de un primer y de un adhesivo, que pueden suministrarse de dos maneras: a) en forma separada o b) en un solo producto (véase **cap. 14**).

a) **En forma separada.** Se aplica primero el primer con un pincel.

Según el producto, la aplicación debe ser en forma activa o pasiva. En cualquiera de los dos casos previamente mencionados, no debe lavarse: se debe secar brevemente con aire y, según el producto, polimerizarse o no. A continuación, se aplica el adhesivo, se adelgaza con aire y se polimeriza. Algunos autores sugieren que la aplicación del adhesivo se haga con un pincel en una capa muy fina y se evite adelgazarla con aire, ya que esta maniobra reduce la resistencia adhesiva.^{18,19}

b) **En un solo producto.** Se aplica, se seca y se polimeriza o no, según el producto. Se aplica una segunda capa, se seca y se polimeriza si es necesario.

Técnica adhesiva con autoacondicionantes

Los adhesivos autoacondicionantes no requieren un paso separado de acondicionamiento ácido. Están compuestos por una mezcla acuosa de monómeros ácidos funcionales, generalmente ésteres de ácido fosfórico. Son menos sensibles a la técnica por los siguientes tres motivos: 1) no hay discrepancia entre la profundidad de desmineralización y la profundidad de infiltrado, 2) al no eliminar totalmente el barro dentinario, causarían menor sensibilidad que los sistemas de grabado total y 3) no requieren técnica de adhesión húmeda. La adhesión a esmalte es superior cuando se utiliza ácido fosfórico, y diversos trabajos *in vitro* demuestran que la penetración de los tags de resina es menor en los autoacondicionantes

Colocación del sistema de matriz

No corresponde en procedimientos simples.

Manipulación del composite

El composite puede presentarse de dos maneras: a) en puntas precargadas por el fabricante, que se utilizan exclusivamente con una pistola inyectora, y b) en jeringas o tubos que contienen entre 1 y 4 g de composite aproximadamente, según la marca.

Inserción, adaptación y modelado

El material de restauración se lleva a la preparación y se adapta a las paredes y al piso con instrumentos de aluminio anodizado, acero altamente pulido o revestidos con nitrato de titanio o teflón. Estos instrumentos tienen la característica de impedir que el composite se adhiera a su superficie. Se debe llenar la preparación en forma estratificada, con capas que no excedan los 2 mm de espesor, endureciendo cada porción insertada. Algunas lámparas poseen varillas transmisoras de luz de diferente forma. El tiempo de polimerización debe ser de 40 segundos para cada porción de composite. Se recuerda la necesidad de controlar periódicamente la intensidad lumínica y la temperatura de la lámpara de polimerización.²⁰

Terminación

Esta etapa debe dividirse en cuatro pasos: 1) forma, 2) alisado, 3) brillo y 4) resellado (**cuadro 27-6**).

Forma

Se procurará eliminar los excesos que superen el límite cavitario y devolver al diente su anatomía. Se comienza con piedras diamantadas de forma adecuada (truncocónica o llama) y de grano mediano o fino (entre 15 μ m y 30 μ m), con toques muy leves, a mediana o alta velocidad y con refrigeración de rocío aire-agua. El operador debe tener en cuenta que no tiene que tocar en ningún momento la superficie de esmalte, por lo que se aconseja trabajar con lupa y con buen apoyo del instrumento. También se utilizan fresas de 12 filos de distintas formas. Se debe secar continuamente la superficie para observar los límites cavitarios y la presencia de la pestaña del composite que es necesario eliminar. El explorador es útil para indicar por el tacto si se ha logrado este objetivo. Antes de pasar a la etapa siguiente, el alisado, se

CUADRO 27-6. TERMINACIÓN DE LA RESTAURACIÓN DE CLASE 2 Estrictamente proximal

1. Forma
 - Piedras diamantadas de grano mediano y fino (entre 15 y 30 μ m)
 - Fresas de 12 filos
2. Alisado
 - Piedras diamantadas de grano fino y extrafino (entre 5 y 15 μ m)
 - Fresas de 12 filos
 - Piedras de alúmina blanca
 - Piedras de Arkansas
3. Brillo
 - Fresas de 30 y 40 filos
 - Puntas de goma siliconadas
 - Brochitas o tacitas de goma con pastas abrasivas comerciales
4. Resellado
 - Regrabado breve
 - Adhesivo o endurecedor de superficie

observa detenidamente, si es posible con lupa, toda la superficie restaurada. Si se detecta la presencia de un hueco, un poro o una burbuja, se podrá corregir fácilmente mediante el agregado de una pequeña porción de material de obturación. Como el campo todavía está aislado y no ha ocurrido ninguna contaminación, la unión entre ambos materiales es prácticamente perfecta.

Alisado

En esta etapa se procurará obtener una superficie completamente lisa en el material de obturación. Para ello se pueden utilizar, a mediana o baja velocidad y con presión muy leve, los siguientes elementos: a) piedras diamantadas especiales para pulir, que poseen grano fino y extrafino (entre 5 μm y 15 μm), b) fresas de 12 filos de formas variadas (truncocónica, aguja, llama, etc.), c) piedras de alúmina blanca o d) piedras de Arkansas.

Brillo

Se utilizan fresas de 30 y de 40 filos de variadas formas y puntas de goma siliconada, a baja velocidad. La forma de las gomas siliconadas puede modificarse para adecuarlas al caso. Se continúa con cepillos, brochas o tacitas de goma y pastas abrasivas comerciales (Prisma-Gloss, etc.). Debe evitarse la producción de calor.

Resellado

Se vuelve a grabar brevemente (de 5 a 10 segundos), se lava, se seca y se aplica un adhesivo de esmalte o un endurecedor superficial (Fortify, Optiguard, etc.).

Control posoperatorio

Se retira el aislamiento con dique de goma y se controla con hilo dental si no ha quedado algún exceso en la zona gingival.

RESTAURACIONES COMPUESTAS

Las restauraciones compuestas son las que abarcan dos superficies dentarias. Estas superficies pueden ser: a) área proximal y una de las caras libres (restauraciones proximobucales o linguales) o b) área proximal y área oclusal (restauraciones proximooclusales).

La presencia del diente vecino obliga a dos maniobras operatorias: separación inmediata y protección del diente vecino. La reconstrucción de la relación de contacto es uno de los mayores desafíos de este tipo de restauración. Las complicaciones son el acceso limitado, la visibilidad reducida, la instrumentación rotatoria y manual con limitaciones, la interferencia eventual del *clamp* y/o *cuña* y *dificultad* para la inserción, la condensación y la terminación del composite.

Es imprescindible obtener una buena reconstrucción de la relación de contacto para mantener la estabilidad de la pieza dentaria y evitar la penetración de alimentos o fibras que puedan dañar los tejidos blandos. Con el diente aislado y seco, buena iluminación y acñamiento, se decidirá el sitio de la apertura, una vez visualizada la lesión (**cuadro 27-7**).

Restauraciones proximobucales o linguales

Existen dos tipos de preparaciones: ²¹⁻²³ a) en forma de ojo de cerradura y b) en forma de túnel oblicuo.

Preparación en forma de ojo de cerradura

Maniobras previas

Además de las ya mencionadas para la restauración estrictamente proximal, se observarán la convexidad de las caras proximales y libres, y la relación de contacto. El examen de la relación de contacto abarca el análisis del tipo de contacto, troneras, reborde marginal (véanse transparencia, cambio de coloración, grietas y fisuras) y espacio interdentario.

También es necesario observar el nivel y condición de los tejidos periodontales y proceder a su regularización cuando corresponda (gingivectomía u otras maniobras).

Al preparar el campo operatorio, se procederá al aislamiento, separación y protección del diente vecino. Cuando se realizan restauraciones de clase 2 con composite, el preacñado es una maniobra muy importante para poder reconstruir adecuadamente la relación de contacto.

Se utilizan cuñas de madera del máximo tamaño que permita la tronera. Si las cuñas comerciales quedaran holgadas, se deberá preparar artesanalmente una cuña tallada a partir de un trozo de madera.

Se recorta un trozo de matriz metálica del tamaño adecuado destinado para proteger a la pieza vecina y no interferir en las maniobras operatorias. Se toma la cuña con un alicate y se coloca desde la tronera opuesta al sitio de apertura. Antes de introducirla fuertemente en la tronera, el operador debe verificar que el extremo de la cuña no esté recubierto por el puente interdentario del dique de goma. Es aconsejable sostener la matriz con los dedos pulgar e índice de la mano izquierda, apretando sus extremos contra las caras libres del diente que se va a proteger para evitar su desplazamiento en sentido bucolingual al insertar la cuña. Algunos operadores utilizan un portamatriz circular. Se prefiere el método descrito aquí, ya que la presencia del portamatriz en el campo operatorio interfiere sobre las maniobras clínicas (**cuadro 27-8**).

Existe un dispositivo llamado WedgeGuard® (Triodent), que permite lograr el mismo objetivo que brinda en este paso utilizar una cuña más la matriz metálica de protección. WedgeGuard está compuesto por su cuña especial *WaveWedge*, que viene adosada a un trozo de matriz metálica desmontable (**fig. 27-9**). La cuña tiene en sus costados una leve concavidad. Su forma fina y ondulada se comprime en la entrada y en la extracción para su fácil colocación hasta terminar el proceso. En caso de requerir

CUADRO 27-7. SITIOS DE APERTURA

- Caras libres
- Cara oclusal
- Reborde marginal

CUADRO 27-8. MANIOBRAS PREVIAS

- Buche antiséptico
- Observación de la anatomía dentaria:
Convexidad de caras proximales y libres
- Diagnóstico pulpar
- Examen radiológico
- Transiluminación
- Examen de la relación de contacto:
Tipo
Troneras
Reborde marginal (observar grietas, transparencia, cambios de coloración)
Espacio interdentario
- Observación del nivel y condición de los tejidos periodontales
- Eliminación de cálculo y de placa
- Selección del color
- Anestesia
- Preparación del campo:
Aislamiento
Separación
Protección del diente vecino

CUADRO 27-9. VENTAJAS DE WEDGE GUARD® (TRIDENT)

- 1) Previene el daño con fresa a la pieza vecina.
- 2) No es necesario disminuir la velocidad de trabajo cuando se accede al punto de contacto.
- 3) Protege la papila gingival.
- 4) Previene desbordamientos gingivales en la caja proximal.
- 5) La cuña permanece en el sitio luego de eliminada la matriz, no hay hiperemia reactiva, tampoco el costo de una segunda cuña.
- 6) Ahorra tiempo de trabajo, menos estrés.
- 7) La cuña remanente mantiene todas las cualidades que brindan las cuñas Wave-Wedge.
- 8) Ideal para cavidades de clase II y III, carillas, coronas y preparaciones en túnel.

o ranura (*slot*), que mantiene intacto el reborde marginal sano que está ubicado en posición oclusal con respecto a la lesión.

Si bien no se requiere ninguna planimetría cavitaria, la lesión debe abrirse y conformarse ampliamente para poder constatar la ausencia de caries en el límite amelodentinario.

Extirpación de tejidos deficientes

Pueden quedar zonas de caries en la pared axial, que deben excavar con fresa redonda lisa de tamaño compatible con el de la preparación, a baja velocidad. Se lava con agua abundante, se seca y se aplica detector de caries. Se esperan 10 segundos y se vuelve a lavar. Se seca y se observa con buena luz (la lupa es conveniente) y, si la dentina está sana, se pasa al siguiente tiempo operatorio.

Protección dentinopulpar

La protección dentinopulpar puede consistir en: a) sellador dentinario, b) forro cavitario y c) base cavitaria, según la extensión y profundidad de la lesión. Lo habitual es el sellador.

Terminación de paredes

Este tiempo operatorio consta de dos etapas: 1) bisel y 2) alisado.

Nota clínica. Esto se aplica especialmente a los casos de caries radicales en pacientes con gran retracción gingival y amplio espacio interdentario, por ejemplo en odontogeriatría.

una mayor separación dentaria, la concavidad permite que otra cuña sea colocada desde el lado opuesto. Esta posee un orificio que permite su fácil extracción y control absoluto mediante el empleo de unas pinzas incluidas con el producto. Las ventajas de WaveWedge se enumeran en el **cuadro 27-9**.

Apertura y conformación

Si la lesión ha sido bien localizada por las maniobras previas y existe buen acceso al diente por las caras libres, se iniciará la apertura y la conformación desde bucal o lingual. La lesión cariosa en la cara proximal puede estar ubicada: a) con sus bordes totalmente en esmalte, b) en el límite amelocementario y c) totalmente en cemento.²⁴

Se coloca la fresa 1169 perpendicular al eje axial y se penetra en dirección a la lesión. Entonces, se va conformando una rielera

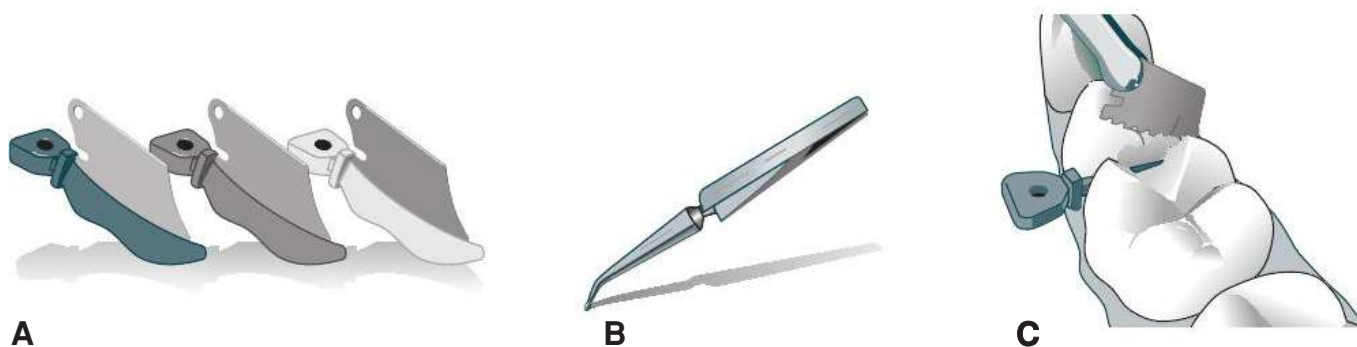


FIG. 27-9. A. WedgeGuard® (Triodent) sistema de cuña y protección metálica interproximal. B. Pin-Tweezers®, alicate para manipulación de diversos elementos del sistema de matriz seccional V3 (Triodent). C. Extracción de la protección metálica WedgeGuard mediante su pinza Pin-Tweezer (Triodent).

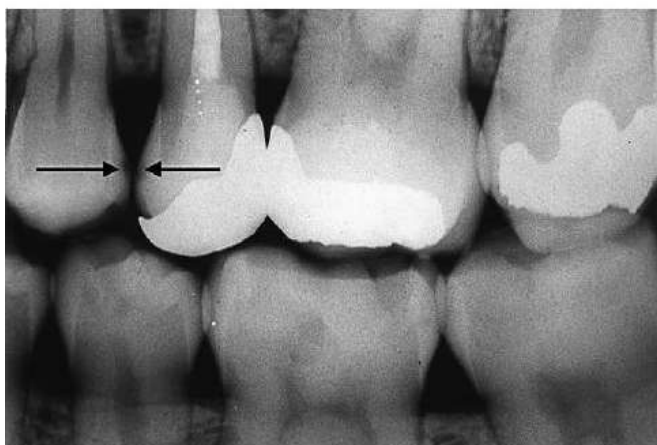


FIG. 27-10. La radiografía bitewing muestra la existencia de lesiones incipientes de clase 2 en distal de 2.4 y mesial de 2.5.

Bisel. Si la preparación ha quedado con sus límites totalmente en esmalte, se debe biselar el orificio de entrada. Siempre que lo permita el acceso se intentará el bisel en las paredes del borde cavooclusal y gingival del ojo de cerradura con piedra diamantada troncocónica de grano mediano, en el caso de que se desee un bisel plano, o con piedra en forma de huevo o bala, cuando se desee tallar un bisel cóncavo. Se aborda desde la cara libre a mediana o alta velocidad. Si la pared gingival dista menos de 1mm del límite amelocementario, no se hace bisel.

Alisado. Todas las paredes deben ser alisadas con instrumental rotatorio (fresas de 12 filos) o de mano, de acuerdo con el acceso.

Limpieza

La limpieza de la preparación se realiza con: a) agua a temperatura ambiente, b) tubulicidad, c) solución hidroalcohólica germicida y detergente, así como también d) soluciones de clorhexidina, según se señaló en capítulo 26 (véase caso clínico: **figs 27-10 a 27-17**).



FIG. 27-12. Aislamiento del campo operatorio y separación con cuña de madera.

Preparación en forma de túnel oblicuo

Maniobras previas

(Véase **cuadro 27-8**).

Apertura y conformación

Después de localizar con exactitud la lesión cariosa mediante radiografía y transiluminación, debe elegirse cuidadosamente el sitio de apertura desde la cara bucal para determinar a qué altura se iniciará la perforación, con el objeto de alcanzar, mediante el túnel, la lesión en proximal. Luego se realiza la apertura a velocidad superalta y con abundante refrigeración acuosa, utilizando una fresa 1169. Se profundiza hasta caer en la lesión.

La conformación de la preparación debe ser infundibuliforme, con la circunferencia mayor hacia la cara bucal para visualizar mejor la extensión de la caries en la zona proximal. Si todavía no se observa toda la caries a nivel del límite amelodentinario subyacente al reborde marginal, se debe ampliar la totalidad del embudo, con el riesgo de debilitar el diente.



FIG. 27-11. Aspecto clínico de las lesiones. Obsérvese el cambio de coloración en mesial del 2.5.



FIG. 27-13. Aspecto de la preparación del 2.5 luego del lavado y el secado.

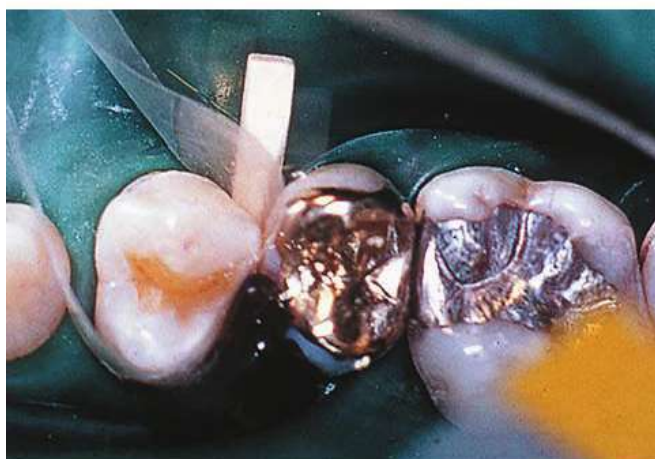


FIG. 27-14. Matriz de acetato y cuña fijadas con compuesto de modelar por lingual.

Extirpación de tejidos deficientes

Pueden quedar tejidos con caries que deben excavar con fresa redonda lisa de tamaño compatible con el de la preparación, a baja velocidad. Se lava con agua abundante, se seca y se aplica detector de caries. En este tipo de preparación siempre existe el riesgo de dejar caries en el interior debido a las características histológicas del avance del cono de caries en esa zona.

Se lava, se seca y se observa con buena luz (la lupa es conveniente). Si la dentina está sana, se pasa al siguiente tiempo operatorio.

Protección dentinopulpar

Corresponde colocar un sellador dentinario, lo que se hará en el segundo tiempo de la restauración.

Terminación de paredes

La terminación de las paredes se limita a la confección de un bisel periférico a la entrada de la preparación sobre la cara bucal. El bisel puede ser cóncavo o plano y debe ser alisado con fresa de 12 filos a mediana velocidad.



FIG. 27-15. Preparaciones restauradas con composite.



FIG. 27-16. Control de los contactos proximales con hilo de seda dental.

Limpieza

Se lava con alguno de los siguientes elementos: a) agua a temperatura ambiente, b) tubulicid, c) solución hidroalcohólica germicida y detergente o d) soluciones de clorhexidina, como se ha indicado previamente.

Tiempos operatorios de la restauración

Los tiempos operatorios de la restauración son similares para ambos tipos de preparaciones.

Preparación del sistema de matriz

Se retira la cuña y se presenta la matriz en su futura ubicación; la matriz puede ser una tira de acetato o de metal, recortada y contorneada para que se adapte a la zona de trabajo. También pueden emplearse matrices metálicas seccionales, como se explicará más adelante.

Se adapta una nueva cuña que, si es necesario, deberá modificarse para que separe el diente y fije la matriz sin aplastarla dentro de la preparación.



FIG. 27-17. Posoperatorio (caso clínico del doctor Guillermo A. Rodríguez)

Técnica adhesiva

Se retiran la matriz y la cuña, y se siguen los pasos necesarios según el producto a utilizar (véase “Restauración estrictamente proximal”).

Colocación del sistema de matriz

Se coloca la matriz y se fija con cuña y compuesto de modelar solo en la cara opuesta a la apertura.

Manipulación del composite

Como es difícil llevar el material con espátula, la mejor indicación consiste en utilizar la pistola inyectora.

Inserción, adaptación y modelado

Se inyecta el material en la preparación en dos o tres incrementos, cada uno de los cuales se polimeriza.²⁵

Terminación

La apertura infundibuliforme bucal se termina con piedras de diamante de grano fino y extrafino, fresas de 12 filos o discos abrasivos pequeños de óxido de aluminio de grano decreciente.

El material de restauración que pudiera haber excedido los límites cavitarios en la zona proximal debe retirarse con bisturíes de hoja intercambiable (N° 12) o cuchillos ad hoc y terminarse con tiras abrasivas. Esta maniobra debe llevarse a cabo después de haber procedido a la separación con cuña y teniendo el cuidado de no desgastar en exceso para no correr el riesgo de que la relación de contacto quede abierta.

Control posoperatorio

Se toma una radiografía bitewing para controlar la estanqueidad de la restauración realizada.



Nota clínica. Cuando la preparación queda con una de las paredes (oclusal o gingival), o ambas, en cemento dentario, el material de elección para la restauración es el ionómero vítreo convencional o modificado con resinas.

Modificaciones en la preparación. Esta preparación no lleva bisel.

Modificaciones en la restauración. Si se utiliza ionómero vítreo convencional, se debe insertar en un solo bloque. Con respecto a la terminación, el ionómero vítreo convencional no deberá ser alisado en la misma sesión clínica, que se limitará a la eliminación de los excesos y a recubrirlo con barniz hidrófugo.

Preparación con reborde intacto (túnel)

La preparación en forma de túnel consiste en realizar una penetración vertical u oblicua en sentido oclusogingival a partir de la fosa más cercana al reborde marginal, hasta alcanzar la caries sin destruir el reborde.²⁶⁻²⁸

De los tres tipos de preparaciones proximooclusales, el túnel desde oclusal, si bien parece la opción más conservadora, en la práctica ofrece grandes dificultades por la posibilidad de: a) dejar caries en su interior,^{29,30} b) debilitar el reborde haciéndolo propenso a una futura fractura,^{31,32} c) fractura inesperada durante la preparación y d) llenado incompleto del túnel, atrapamiento de aire o cierre marginal incorrecto (**fig. 27-18**).³³

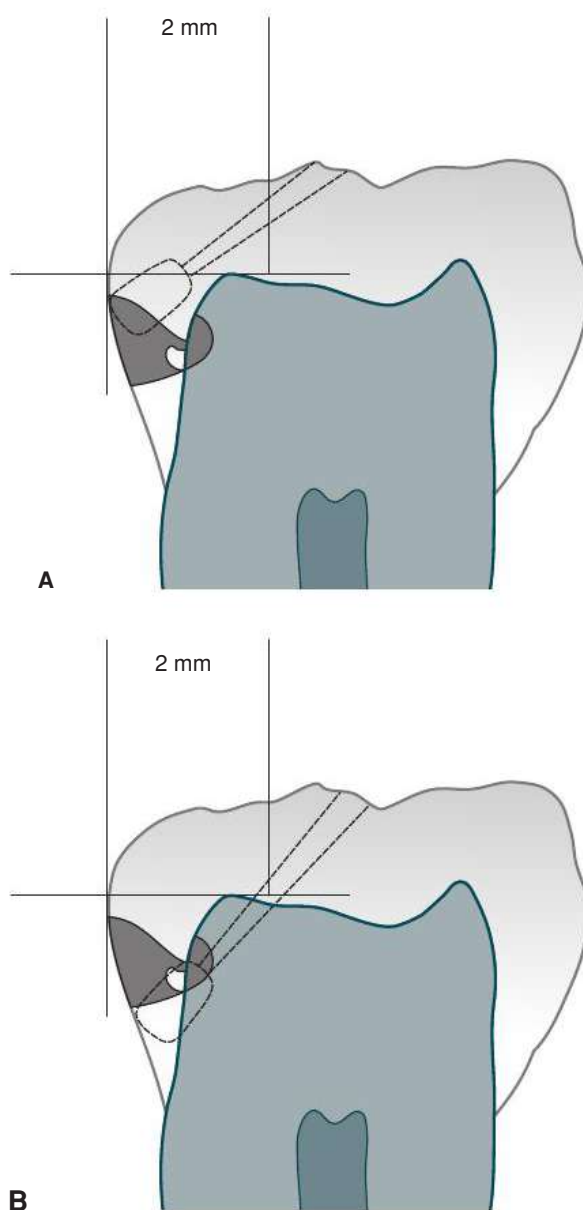


FIG. 27-18. Problemas de la preparación con reborde intacto (túnel). **A.** La inclinación de la fresa para eliminar totalmente la lesión de esmalte tiende a debilitar el reborde marginal. **B.** Al hacer penetrar la fresa en forma más perpendicular a la superficie oclusal, se preserva el reborde y se elimina la caries dentinaria, pero es difícil eliminar la porción adamantina de la lesión.

RESTAURACIONES PROXIMOOCUSALES

Las preparaciones proximooclusales pueden ser: a) con reborde intacto (túnel), b) sin caja oclusal y c) con caja oclusal.

Tiempos operatorios de la preparación

Maniobras previas

A las maniobras previas citadas en el **cuadro 27-8** deben agregarse, en la observación de la anatomía dentaria, la profundidad de los surcos, la altura cuspídea, las vertientes del reborde marginal y la ubicación de las fosas. También debe tenerse en cuenta en el análisis de la oclusión la localización de los puntos de contacto en céntrica y lateralidades. La ubicación de los topes de céntrica, sitios de la superficie dentaria donde ocluyen habitualmente las cúspides antagonistas, se realiza mediante el uso del papel de articular. Se interpone una delgada hoja entre los dientes, previamente secados con algodón y aire, y se le pide al paciente que ocluya, haciéndolos sonar con un ruido seco. Sobre la superficie adamantina se marcarán nítidamente los topes de céntrica. Cuando los topes oclusales se ubican en los rebordes marginales, debe evitarse su inclusión en la apertura del túnel. Si esto no es posible, se incluirán totalmente. Por último, si es necesario, se corrige alguna cúspide extruida.

Apertura y conformación

Se inicia desde oclusal, cerca del reborde, y teniendo en cuenta la ubicación de los topes oclusales ya marcados, en dirección oblicua hacia proximal. Se penetra en el esmalte con una fresa piriforme 329 o 330 a velocidad superalta y con refrigeración acuosa, hasta que desaparezca la parte activa de la fresa. Se lava, se seca y se coloca detector de caries para comprobar si se ve la ubicación de la lesión. Se continúa la conformación con fresa 1156 o 1169, extendiéndose hacia lingual y bucal, de manera de obtener un contorno ovalado. Este paso es esencial para tener acceso a la lesión y para poder observar el límite amelodentinario subyacente al reborde marginal. Si todavía no se visualiza la integridad del reborde o la totalidad de la lesión, el operador deberá extender la apertura hacia el centro del diente, con lo que obtendrá un contorno triangular de ángulos redondeados.

Se recuerda la necesidad de un trabajo intermitente con la fresa para permitir el acceso de la refrigeración y la salida de los detritos. La preparación debe haber adquirido un aspecto infundibuliforme. La forma de resistencia se logra al realizar el embudo sin debilitar el reborde marginal respectivo (**fig. 27-19**).

Extirpación de tejidos deficientes

Mediante el empleo de detector de caries se localiza la lesión y se procede a su eliminación con fresa redonda nueva a baja velocidad. La fresa actúa mediante un movimiento de tracción hacia la apertura del túnel. Como es difícil ver el interior del túnel, se trabaja a ciegas y siempre existe el riesgo de dejar caries. Además, el fondo del embudo, o sea el orificio proximal de la preparación, presenta dificultades casi insalvables de instrumentación. Para extirpar la caries del esmalte del borde cavoproximal, algunos autores³⁴ sugieren el uso de excavadores pequeños o cinceles como los empleados para orificaciones. Otros³⁵ sugieren el empleo de un excavador de Gillett triangulado. Si la papila gingival no existe o está muy baja, se puede obtener acceso directo desde proximal, con instrumental de mano pequeño.

Protección dentinopulpar

No se utiliza base ni forro cavitario, sino un sellador dentinario que se aplicará en el segundo tiempo de la restauración.

Si la restauración de la porción proximal se realiza con cermet o cemento de ionómero vítreo, no corresponde la protección dentinopulpar.

Terminación de paredes

El borde cavosuperficial de la apertura oclusal se alisa con fresa 1169 o de 12 filos a mediana velocidad. No se hace bisel. El fondo del embudo (orificio proximal) presenta bordes adamantinos irregulares cuya terminación es bastante difícil, lo que pone en

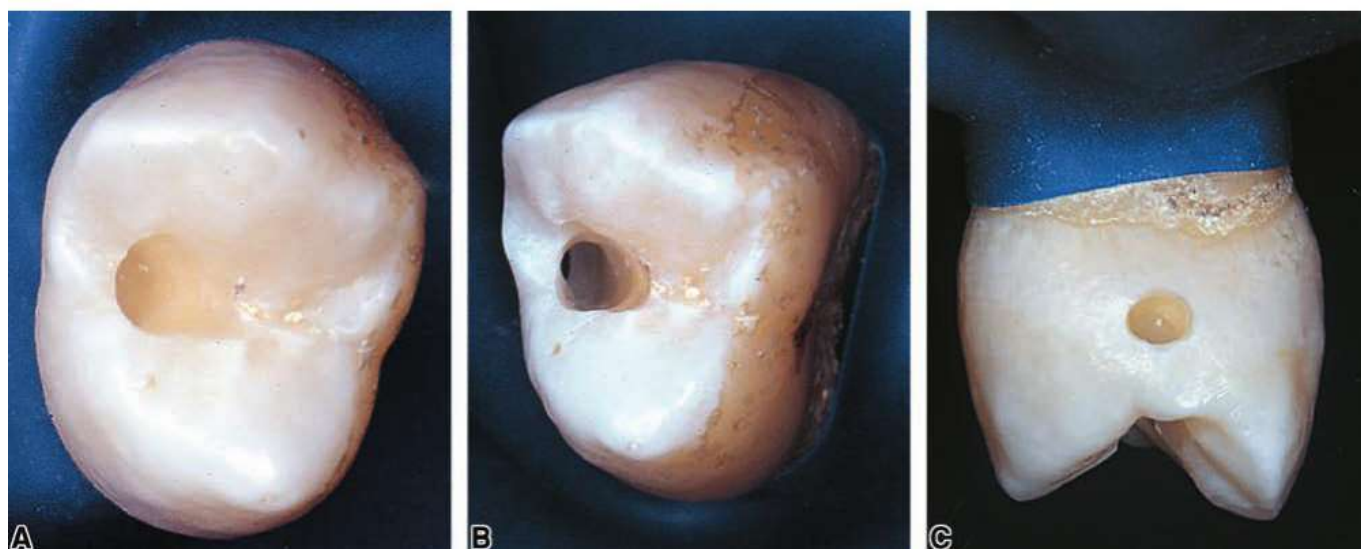


FIG. 27-19. Preparación con reborde intacto (túnel). **A.** Apertura. **B.** Conformación del túnel. Vista oclusal. **C.** Vista proximal.

peligro la estanqueidad de la restauración. Se puede intentar con un excavador biangulado de Darby Perry, desde el interior del túnel, o triangulado desde proximal, por acceso directo.

Limpieza

Se lava con alguno de los siguientes elementos: a) agua a temperatura ambiente, b) tubulicid, c) solución hidroalcohólica germicida y detergente, o bien d) soluciones de clorhexidina (véase **cap. 26**).

Tiempos operatorios de la restauración

Los tiempos operatorios de la restauración con reborde intacto (túnel) son similares a los ya descritos para las restauraciones proximobucales, excepto que la matriz no se fija con compuesto de modelar para permitir que la lámpara pueda polimerizar el composite proximal desde ambas caras libres. El sistema V4 de Triodent, que permite el paso de la luz a base de su matriz metálica seccional ClearMetal Matrix, anillos V4 Ring y cuñas V4 Wedge, posibilita realizar tal procedimiento con mayor comodidad. La terminación consta de dos etapas: cara oclusal y cara proximal. Algunos autores sugieren el empleo de ionómero vítreo modificado como material de restauración para el túnel.³⁶

En la cara oclusal, la forma, el alisado y el brillo se obtienen según lo descrito para la clase 1. En la cara proximal, después de retirada la matriz, se eliminan los excesos con cuchillos para terminar composite (Brasseler/Komet, Ash/ Dentsply, Premier/Espe, LM Dental) y bisturíes de distintas formas. Manteniendo los dientes separados con la cuña, se introduce en el espacio proximal una tira para pulir cuyo extremo ha sido afinado en diagonal para permitir el acceso a la cara opuesta. Una vez introducido este extremo, se toma con una pinza para algodón o con un alicate biangulado, y se tracciona. La tira no debe pasarse abrazando la superficie del diente en forma de U porque este movimiento produciría un desgaste excesivo del contacto.

Numerosos autores recomiendan la obturación del túnel con cemento de ionómero vítreo, que puede ser o no un cermet. Esta obturación deberá ocupar las tres cuartas partes del túnel, excepto su apertura oclusal, que deberá ser obturada con composite.³⁷⁻³⁹

Preparaciones sin caja oclusal

Cuando el reborde proximal está debilitado, agrietado o fracturado y el resto de la cara oclusal está intacta, se puede hacer una preparación de clase 2 sin caja oclusal. Existen dos tipos de preparaciones: piriforme y en forma de platillo.

Preparación piriforme

Maniobras previas

Se repiten las indicadas para la preparación con reborde intacto (túnel) (**cuadro 27-10**). Debe hacerse hincapié en la separación y protección del diente vecino.

CUADRO 27-10. MANIOBRAS PREVIAS

- Buche antiséptico
- Observación de la anatomía dentaria:
 - Convexidad de caras proximales y libres
 - Profundidad de surcos
 - Altura cuspídea
 - Vertientes del reborde marginal
 - Ubicación de las fosas
- Análisis de la oclusión:
 - Localización de los puntos de contacto en céntrica y lateralidades
- Corrección de cúspides
- Diagnóstico pulpar
- Examen radiológico
- Transiluminación
- Examen de la relación de contacto:
 - Tipo
 - Troneras
 - Reborde marginal (observar grietas, transparencia, cambios de coloración)
 - Espacio interdentario
- Observación del nivel y condición de los tejidos periodontales
- Eliminación de cálculo y de placa
- Selección del color
- Preparación del campo:
 - Anestesia
 - Aislamiento
 - Separación
 - Protección del diente vecino

Apertura y conformación

Se inicia desde oclusal en el reborde o la brecha de éste y teniendo en cuenta la ubicación de los topes oclusales. Con fresa 330L, 245 o 1156, a velocidad superalta y con refrigeración acuosa, se perfora el esmalte en dirección vertical y se profundiza. Se lava, se seca y se coloca detector de caries para verificar si se ha alcanzado la lesión. Si esto todavía no ha ocurrido, se rompe el remanente de esmalte que limita con el diente vecino. Se continúa la conformación con la misma forma de fresa a baja velocidad. Deberán establecerse los límites definitivos de la preparación, que son: a) pared gingival: estará determinada por el extremo gingival de la lesión y puede ser plana o cóncava; b) paredes bucal y lingual: se extenderán únicamente hasta eliminar el tejido afectado por la lesión y por lo tanto se obtendrán paredes arciformes; y c) pared axial: su descripción se hará en el siguiente paso operatorio. Algunos operadores prefieren eliminar todo contacto con el diente vecino, como en las preparaciones cavitarias convencionales, ya que esta maniobra facilitará la colocación de la matriz, la terminación del borde cavo a dicho nivel, la higiene del paciente y las maniobras de pulido.

Otros autores consideran innecesaria la remoción de esmalte sano y prefieren conservar el contacto con el diente vecino. Leinfelder⁴⁰ **prefiere preservar todo el esmalte que se pueda, especialmente en gingival, y considera correcto un punto tripartito**

(esmalte vecino, esmalte del diente en tratamiento y restauración) en preparaciones para composite.

Debido a las características de la lesión proximal, que por lo general es de forma ovalada y más ancha en sentido bucolingual, al hacer la conformación se deberá obtener una preparación en forma de pera. Esto se logra con un movimiento pendular de la fresa, sin extender innecesariamente la apertura oclusal (**fig. 27-20**).

Extirpación de tejidos deficientes

Con fresa redonda de tamaño acorde con la lesión o excavadores, si el acceso lo permite, se eliminan los tejidos afectados por la caries. Es habitual encontrar un círculo de tejido cariado en la pared axial. Basta con eliminar esta zona cariada para conformar la pared axial, que no deberá profundizarse innecesariamente en otras partes (**fig. 27-21**).

El uso del detector de caries guiará al operador en este tiempo operatorio.

Protección dentinopulpar

Puede consistir en un sellador dentinario, forro cavitario o base cavitaria. Si se ha excavado la pared axial para eliminar sus caries, allí se deberá colocar un cemento de ionómero vítreo. Por lo general basta con un sellador dentinario, que se coloca durante las maniobras de restauración.

Terminación de paredes

Bisel. La preparación no lleva bisel en su pared gingival cuando está ubicada a menos de un milímetro del límite amelocementario. En cuanto a las paredes bucal y lingual, si por la preparación cavitaria se ha obtenido una angulación en el borde cavo cercana

a 90°, dicho borde deberá biselarse con piedra de diamante de forma troncocónica, de bala o de huevo (según sea un bisel plano o cóncavo, respectivamente), de grano mediano y a velocidad mediana o alta. Si el ángulo obtenido durante la preparación es obtuso, no hará falta el bisel.

Alisado. Todas las paredes deben ser alisadas con fresa 7302 (piriforme de 12 filos) o de la forma y tamaño correspondientes a la piedra empleada, a mediana velocidad.

Limpieza

Se lava con alguno de los siguientes elementos: a) agua a temperatura ambiente, b) tubulicidad, c) solución hidroalcohólica germicida detergente o d) soluciones de clorhexidina.

Preparación en forma de platillo

Cuando la lesión proximal en su avance ha debilitado las caras bucal y lingual y el reborde ha desaparecido, corresponde hacer una preparación en forma de platillo.⁴¹ Esta preparación posee cierta similitud con el corte de rebanada cóncavo que se utilizaba para incrustaciones metálicas (**figs. 27-22 a 2 -26**).

Maniobras previas

Se repiten las indicadas en el **cuadro 27-10**.

Apertura y conformación

Con piedra de diamante en forma de llama de grano convencional (50-60 μm) se penetra desde oclusal y se va conformando una superficie cóncava que tenga sus límites cercanos a la unión de la cara proximal con las caras libres. El extremo de la piedra va delimitando la pared gingival, que deberá incluir la totalidad de la lesión.



FIG. 27-20. Preparación piriforme. **A.** Vista proximal. **B.** Vista oclusal. Obsérvese la mínima extensión de la preparación por esta cara.

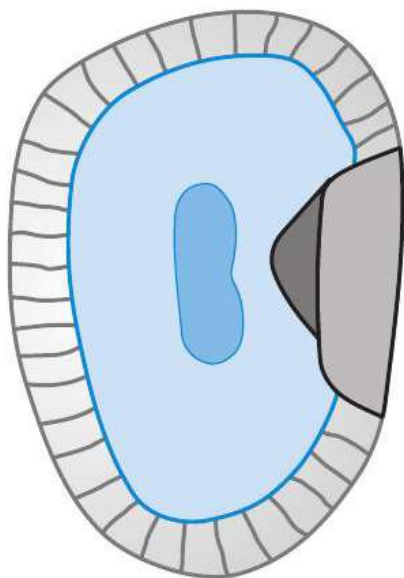


FIG. 27-21. La pared axial solo será profundizada en el sitio de la lesión.

Se lava, se seca y se coloca detector de caries para verificar si esta preparación cóncava ha incluido la totalidad de la lesión proximal. De no ser así, se extenderá en la dirección necesaria.

Extirpación de tejidos deficientes

Con fresa redonda grande del mayor tamaño que permita el acceso a la preparación se extirpa el tejido cariado de la pared axial, profundizando la concavidad previamente obtenida. Se puede completar la extirpación con instrumental cortante de mano.

Protección dentinopulpar

La protección se hace según la cantidad de dentina extirpada y la profundidad de la preparación. Habitualmente basta con un sellador dentinario. En ciertos casos, se coloca una pequeña base o forro de ionómero vítreo.

Terminación de paredes

Bisel. La preparación no lleva bisel en su pared gingival cuando está ubicada a menos de un milímetro del límite amelocementario. En cuanto a las paredes bucal y lingual, si por la preparación cavitaria se ha obtenido una angulación en el borde cavo cercana a 90°, dicho borde deberá biselarse con piedra de diamante a mediana o alta velocidad. En cambio, si el ángulo obtenido es obtuso, no hará falta el bisel.

Alisado. El bisel debe ser alisado con fresa de 12 filos a mediana velocidad.

Limpieza

Se lava con alguno de los siguientes elementos: a) agua a temperatura ambiente, b) tubulicid, c) solución hidroalcohólica germicida detergente o d) soluciones de clorhexidina.

Preparación con caja oclusal

Indicaciones

Está indicada en aquellos casos en los que la caries ha afectado la cara oclusal y la cara proximal, con debilitamiento del reborde marginal o presencia de comunicación entre ambas lesiones. También está indicada cuando se debe reemplazar una restauración preexistente proximooclusal pequeña deteriorada o por razones estéticas y, excepcionalmente, en lesiones grandes o en dientes endodónticamente tratados como una restauración temporaria para asegurar el sellado hermético hasta que se haga la restauración definitiva. Finalmente, la preparación con caja oclusal también se realiza cuando fracasa una preparación con reborde intacto.

Contraindicaciones

Está contraindicada cuando existe una caries en la cara oclusal y otra en la cara proximal, pero no se comunican entre sí y el reborde está intacto.



FIG. 27-22. A. Preparación de clase 2 proximooclusal en forma de platillo en distal de 1.5. Preoperatorio. **B.** Aislamiento del campo operatorio. Se ha retirado la corona provisoria del 1.6 para facilitar el acceso a la lesión.



FIG. 27-23. A. Extirpación de tejidos deficientes con excavador. B. Control con detector de caries.

En este caso, está indicado hacer dos preparaciones separadas. Cuando el tamaño de la lesión supere un tercio de la distancia intercuspídea por oclusal o la caries proximal esté muy avanzada, se realizará una restauración rígida, al igual que cuando la distancia que separa el diente de su vecino es muy grande o se pretende cerrar un diastema (**cuadro 27-11**).

Tiempos operatorios de la preparación proximooclusal

Maniobras previas

(Véase **cuadro 27-10**).

Apertura y conformación

Una vez determinada la ubicación de los topes de céntrica, se procede a la apertura de la lesión, procurando respetar al máximo el esmalte intacto de la superficie oclusal. Para esto se utilizarán fresas piriformes sumamente pequeñas, como la 329 y la 330, y no se superará un cuarto del ancho intercuspídeo como istmo oclusal. La fresa piriforme debe penetrar a través del lugar más



FIG. 27-24. Preparación terminada (caso clínico del doctor Guillermo A. Rodríguez).

evidente de caries de acuerdo con la observación visual y el examen táctil. Se utiliza velocidad superalta y refrigeración acuosa abundante. Debe tenerse en cuenta que la temperatura generada por el corte de la fresa sin refrigeración, en el sitio donde se aplica, oscila entre los 316 y los 427 °C.⁴²

Al realizar la apertura y la conformación a velocidad superalta, en un solo tiempo operatorio y con la misma fresa, el operador debe recordar que está actuando sobre esmalte y dentina simultáneamente. Ambos tejidos tienen estructura histológica y propiedades mecánicas completamente diferentes. La fresa corta el esmalte por deformación plástica y por fractura, mientras que la dentina no posee prismas ni líneas de clivaje. La dentina es elástica y posee propiedades homogéneas en las tres dimensiones del espacio. La dureza⁴³ **Knoop del esmalte es de 343, mientras que la de la dentina es de 68.** Es inevitable la sensación de caída al vacío cada vez que la fresa atraviesa el esmalte y llega a la dentina, por lo que deben extremarse los cuidados para no extender la preparación innecesariamente.

Contorno.^{44,45} **El operador, previa evaluación de los factores en juego** (surcos anatómicos sanos, atrición, esmalte bien formado, higiene correcta, hábitos dietéticos favorables), debe evitar extenderse a todos los surcos. Si quedan algunos surcos con diagnóstico dudoso, se reemplaza el corte de toda la estructura dentaria por: a) un simple ensanchamiento superficial del surco (ameloplastia), acompañado de aplicación de flúor,⁴⁶ o b) **la apertura con piedra diamantada troncocónica delgada y colocación de un sellador de fosas** para evitar una caries futura.^{47,48} **Como se trata de una restauración adhesiva,** no se hace planimetría cavitaria, como lo requiere una restauración no adhesiva, por ejemplo, de amalgama (véase **cap. 28**).

Forma de resistencia. **El esmalte socavado con caries debe ser eliminado,** pero el esmalte socavado sano, previo control con detector de caries, debe conservarse.⁴⁹ **Como limitación** de este concepto está la premisa fundamental según la cual la caries, y especialmente el límite amelodentinario, deben verse en su totalidad para poder realizar su extirpación. Por lo tanto, es preferible sacrificar algo más de esmalte socavado ante la duda de dejar caries en su interior. No se hace extensión por resistencia debido a que el composite refuerza el diente.⁵⁰



FIG 27-25. A. Lesión cariosa en mesial de 3.5. La extensión de la caries es más en superficie que en profundidad. **B.** Vista oclusal de la preparación en platillo (mesial de 3.5).

Forma de profundidad. La profundidad se extiende hasta donde llegue la lesión, que puede ser en esmalte o en dentina.⁵¹

Al terminar la apertura y la conformación, la preparación oclusal quedará con paredes ligeramente convergentes. La extensión de la preparación oclusal hacia proximal se debe hacer con una fresa más larga, como por ejemplo la 330L o la 331L.

Si el reborde está destruido, el abordaje es muy simple. Si el reborde está debilitado, se excava una trinchera vertical hasta llegar a la lesión proximal. Se lava, se seca y se coloca detector de caries para verificar si se ha alcanzado la lesión. Si esto todavía no ha ocurrido, se rompe el remanente de esmalte que limita con el diente contiguo. Se recuerda la necesidad de proteger el diente vecino.

Se continúa la conformación con la misma forma de fresa a baja velocidad. Deberán establecerse los límites definitivos de la preparación, que son: a) pared gingival: estará determinada por el extremo gingival de la lesión y puede ser plana o cóncava, b) paredes bucal y lingual: se extenderán únicamente hasta eliminar el tejido afectado por la lesión y por lo tanto se obtendrán paredes arciformes y c) pared axial: su descripción se hará en el siguiente paso operatorio.

Algunos operadores prefieren eliminar todo contacto con el diente vecino, como en las preparaciones cavitarias convenciona-

les, ya que esta maniobra facilitará la colocación de la matriz, la terminación del borde cavo a dicho nivel, la higiene del paciente y las maniobras de pulido. Otros, más conservadores, consideran innecesaria la remoción de esmalte sano y prefieren preservar el contacto con el diente vecino.^{52,53}

Debido a las características de la lesión proximal, que por lo general es de forma ovalada, más ancha en sentido bucolingual, al hacer la conformación se deberá obtener una preparación en forma de pera. Esto se logra con un movimiento pendular de la fresa, sin extender innecesariamente el istmo de unión entre la preparación oclusal y la preparación proximal (**fig. 27-27**).

Extirpación de tejidos deficientes

Con fresa redonda de tamaño acorde con la lesión o excavadores, si el acceso lo permite, se eliminan los tejidos afectados por la caries. Es habitual encontrar tejido cariado en la pared axial y basta eliminarlo para conformar esta pared, que no deberá profundizarse innecesariamente en otras partes. El uso del detector de caries guiará al operador en este tiempo operatorio (**fig. 27-28**).



FIG 27-26. A. Matriz y cuña de acetato. **B.** Restauración terminada antes de quitar el aislamiento.

CUADRO 27-11. PREPARACIÓN CON CAJA OCLUSAL: INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

Indicaciones

- Caries oclusal y proximal con debilitamiento del reborde marginal
- Caries oclusal y proximal con comunicación entre sí
- Reemplazo de restauración preexistente
- Fracaso de preparación con reborde intacto

Contraindicaciones

- Caries oclusal y proximal sin comunicación
- Extensión oclusal superior a un tercio de la distancia intercuspídea
- Lesión proximal muy avanzada
- Gran separación con el diente vecino

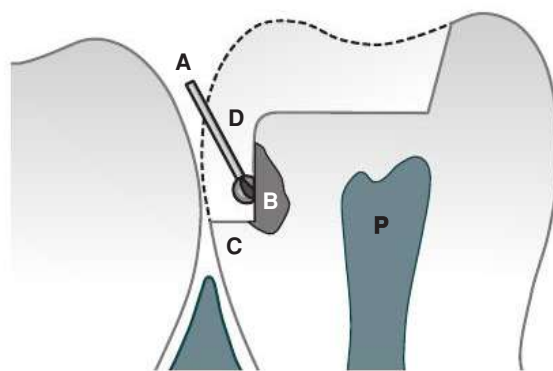


FIG. 27-28. Extirpación de tejidos deficientes. A. Fresa redonda grande. B. Caries. C. Pared gingival. D. Ángulo axiopulpar. P. pulpa.

Protección dentinopulpar

Puede consistir en un sellador dentinario, forro cavitario o base cavitaria. Si se ha excavado la pared axial para eliminar su caries, allí se deberá colocar un cemento de ionómero vítreo. Habitualmente basta con un sellador dentinario.

Retención

La retención del composite se obtiene mediante la técnica adhesiva. Brännström⁵⁴ recomienda el tallado de dos rieleras en sentido bucolingual en la pared gingival para reducir la filtración marginal del composite, y para dicha maniobra utiliza un instrumento *ad hoc*.

Terminación de paredes

Bisel. La preparación no lleva bisel en su pared gingival cuando está ubicada a menos de un milímetro del límite ameloementario.⁵⁵ En cuanto a las paredes bucal y lingual, si por la

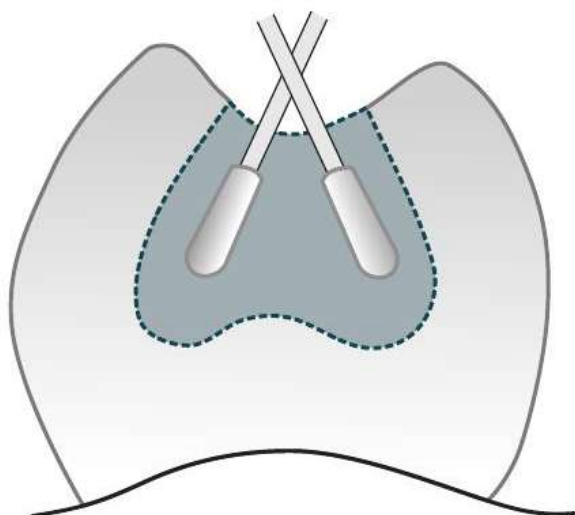


FIG. 27-27. Conformación de la caja proximal. Movimiento pendular de la fresa hacia bucal y lingual.

preparación cavitaria se ha obtenido una angulación en el borde cavo cercana a 90°, dicho borde deberá biselarse con piedra de diamante troncocónica (bisel plano) o huevo (bisel cóncavo), de grano mediano, a mediana o alta velocidad. En cambio, si el ángulo obtenido es obtuso, no hará falta el bisel.

Alisado. Todas las paredes deben ser alisadas con fresa 7302 (piriforme de 12 filos) a mediana velocidad.

Limpieza

Se lava con alguno de los siguientes elementos: a) agua a temperatura ambiente, b) tubulid, c) solución hidroalcohólica germicida detergente o d) soluciones de clorhexidina.

Tiempos operatorios de la restauración proximooclusal

La restauración a nivel proximal presenta diversas dificultades, como el correcto sellado marginal del borde cavogingival,⁵⁶ la reconstrucción de la forma⁵⁷ y de la convexidad en ambos sentidos, bucolingual y gingivooclusal, la obtención de una relación de contacto elipsoide, bien adaptada contra el diente vecino para evitar el ingreso de alimentos desde oclusal y mantener la estabilidad del diente, y la terminación y el pulido (**recuadro 27-1**).

Preparación del sistema de matriz. Tipos de matrices

Para la restauración de una preparación compuesta de clase 2 es necesaria la colocación de una matriz.

Existen diversos tipos de matrices que se clasifican: a) según su construcción, en comerciales o individuales, b) según el material, en metálicas o transparentes y c) según las superficies que abarquen, en circunferenciales o parciales (**cuadro 27-12**).

Cualquiera que sea el tipo de matriz, debe utilizarse con una cuña que se adapte perfectamente a la forma de la tronera, sin lesionar la papila gingival (**figs. 27-29 y 27-30**).

- **Comerciales:** generalmente se colocan con la ayuda de un dispositivo mecánico de sujeción y/o ajuste, que puede estar incorporado a la matriz (Hawe Lucifix, Automatrix, Omni-Matrix, etc.) o fuera de esta (portamatrices Ivory, Tofflemire). La tira o cinta puede ser metálica o plástica, plana o contor-

RECUADRO 27-1: CALENTADOR DE COMPOSITES (CALSET®)

Uno de los problemas clínicos más difíciles en la restauración de cavidades de clase 2 es la filtración a nivel del margen gingival. Muchas veces la preparación es profunda a nivel interproximal con poco o nada de esmalte para lograr adhesión. La adaptación de muchos composites es compleja debido a su falta de fluidez (*flow*). Algo que complica más el problema es la distancia de la unidad de curado y, como la intensidad decrece con la distancia, el composite colocado en cajas proximales no queda bien polimerizado. Estas dificultades clínicas generalmente conducen a caries o a sensibilidad.

El calentador de composites Calset para *fotopolimerización asistida por calor* **resuelve este problema**. La unidad Calset calienta composites a 54° o 68° C. Una vez calentado, el *flow* y la adaptación a la morfología interna de la preparación ca-

vitaria puede incrementarse hasta un 67%. Este aumento del *flow* del material **elimina la necesidad de colocar primero** una resina de alta contracción y bajo *flow*.

Además, el calentamiento con Calset disminuye sustancialmente el tiempo de curado necesario para la polimerización. Este cambio crítico en el tiempo requerido de fotocurado aumentará el curado del composite en preparaciones cavitarias profundas.

Es posible reducir el tiempo de curado hasta un 80%. El beneficio de mayor profundidad de curado de la restauración con composite, conversión química aumentada y mejoras en el *flow* para una mejor inserción y adaptación del material en la cavidad determina que Calset es una herramienta indispensable para realizar una mejor operatoria (**fig. 27-1-1**).



FIG. 27-1-1. A. Calset para calentar hasta 7 jeringas de composite. B. Calset para calentar cápsulas de composite. C. Calset para calentar instrumentos de manipulación, jeringas y la pistola de composite.

CUADRO 27-12. CLASIFICACIÓN DE MATRICES PARA RESTAURACIONES PROXIMOOCUSALES

Sistemas de matriz	Según su construcción	Comerciales
		Individuales
	Según el material	Metálicas
		Plásticas
		Combinadas
	Según las superficies que abarquen	Circunferenciales
		Parciales

neada (Contact Bands, matrices Hawe, etc.). En todos los casos, la matriz debe recortarse y adaptarse al caso clínico (figs. 27-31 a 27-33).

- **Individuales:** consisten en un trozo de cinta para matriz plástica o metálica que se recorta, se adapta al espacio existente, se contornea para darle la forma de la relación de contacto, se sujeta en gingival con una cuña que penetre en forma ajustada y finalmente se fija a los dientes con compuesto de modelar (figs. 27-34 y 27-35).
- **Metálicas:** el metal utilizado habitualmente es un acero que puede ser templado (con memoria elástica) o destemplado (sin memoria elástica). El espesor varía entre 0,02 y 0,05 mm. Se suministran en rollos con un ancho variable entre 0,8 y 1 cm (tipo Siqveland) o en trozos cortados individualmente con la forma como para premolares y molares (Hawe, Tofflemire, Ho Band, etc.). Algunos tipos vienen contorneados en la zona proximal. Son más fáciles de colocar que las plásticas y tienen la ventaja de que se pueden contornear mejor y bruñir contra el diente adyacente. Permiten un buen cierre marginal a nivel gingival y no se deforman al ser acuñadas. Como inconveniente puede citarse que es factible que el metal se arrugue durante la manipulación y transfiera irregularidades al composite cu-

rado.⁵⁸ Otra desventaja es que no permiten el paso de la luz durante la polimerización.

- **Plásticas:** se suministran en rollos o trozos individuales, que a su vez pueden ser contorneados o no. Algunas tiras tienen una banda de color que permite su fácil localización. Se utilizan para la técnica de contracción dirigida en la caja proximal, ya que permiten aplicar la luz desde bucal o desde lingual. Lutz⁵⁹ y cols. aconsejan el uso de la cuña reflectante para dirigir la contracción hacia gingival. Otros autores,⁶⁰ en cambio, consideran que la luz transmitida a través de la cuña es insuficiente para lograr una polimerización completa (fig. 27-36). Como ventajas se pueden mencionar su lisura, que se transmitirá a la superficie del composite, y que su transparencia permite observar y corregir la presencia de burbujas durante el llenado de la caja proximal. El espesor de las matrices plásticas es variable y aún no está normatizado. Son difíciles de introducir por espacios interdentarios ajustados, por lo que es necesario aumentar la separación profundizando la cuña. Otro inconveniente radica en su memoria elástica y en la posibilidad de desadaptación a nivel gingival después de colocada la cuña.
- **Circunferenciales:** rodean todo el diente. Están indicadas especialmente en restauraciones MOD, en piezas sin diente vecino y en dientes muy destruidos. Según algunos autores, la presión ejercida sobre el diente por una matriz circular puede

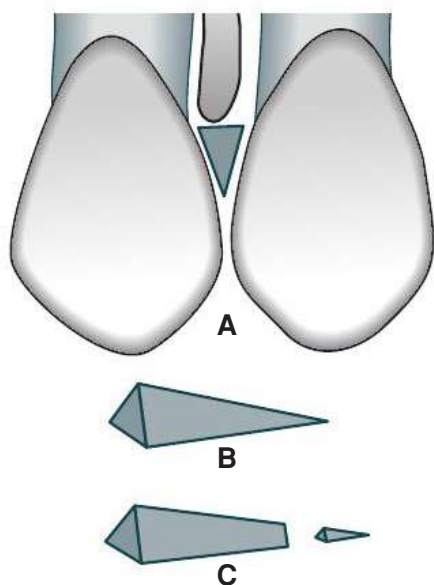


FIG. 27-29. Espacio angosto (A). Cuña común (B); se corta y se utiliza sólo la parte delgada (C).

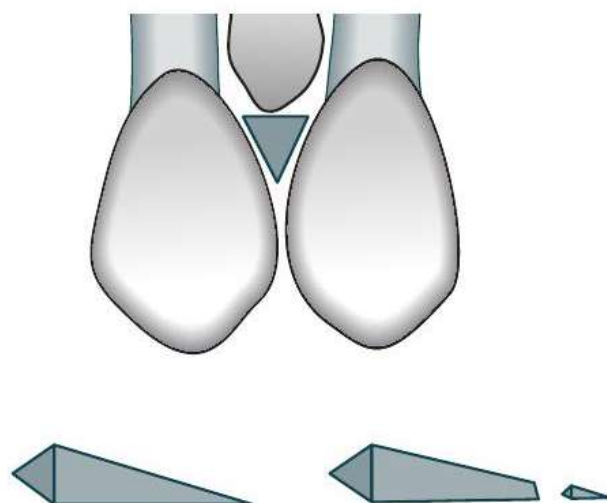


FIG. 27-30. Espacio ancho; se corta y se utiliza la parte ancha de la cuña.

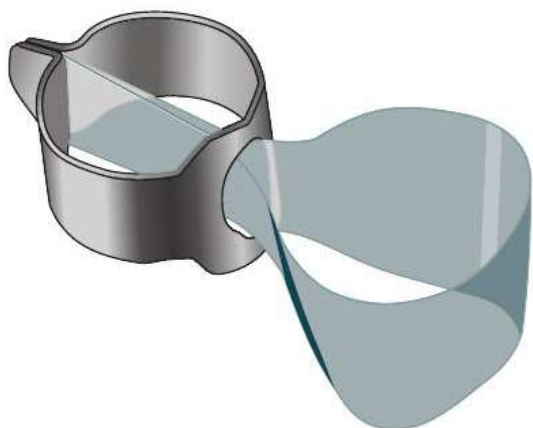


FIG. 27-31. Sistema de matriz circular comercial autoajustable Lucifix (Kerr).

producir un movimiento centrípeto de las cúspides. Si el diente se restaura con composite en estas condiciones, al quitar la matriz persistirá la tensión en las cúspides, lo que provocará dolor posoperatorio y/o filtración marginal.⁶¹ Pueden ser tiras metálicas o plásticas, contorneadas o no, para ser utilizadas con portamatrices convencionales, o matrices comerciales con sistemas de autotensado (**fig. 27-37**).

- **Parciales o seccionales:** se utilizan para restaurar una sola caja. Pueden ser comerciales o individuales, metálicas o transparentes. Las matrices seccionales metálicas comerciales tipo V3 Ring (Triodent), Palodent Plus (Dentsply/Caulk), Composi-Tight 3D (Garrison- Dental Solutions), Unimatrix (TDV Dental en Brasil), etc., (**fig. 27-38, cuadro 27-13**) permiten restaurar con gran exactitud lesiones de caries que poseen caja proximal y diente vecino. Algunas vienen recubiertas de una microcapa protectora, no pegajosa, que minimiza de este modo el riesgo de adhesión del adhesivo o composite a la matriz, asegurando una sencilla remoción del campo facilitado por el uso de fórceps o de alicates especiales y orificios que tienen ciertas matrices (**fig. 27-39**).
- **Anillos:** las matrices seccionales vienen acompañadas de diferentes tipos de anillos que las sujetan en posición y ofrecen una

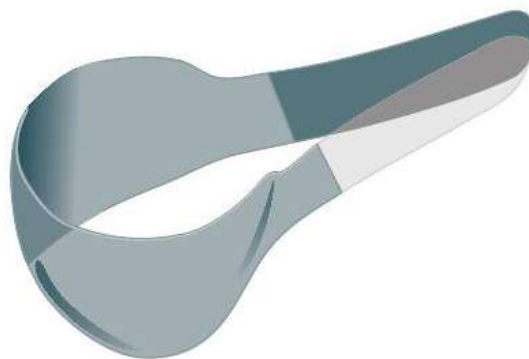


FIG. 27-32. Matriz plástica circular transparente contorneada (Hawe).

fuerza de separación consistente junto a las cuñas. Construidos en níquel titanio, estos dispositivos tienen una mayor duración que los anillos de acero inoxidable.

Técnica adhesiva

Se repite la técnica adhesiva descrita para los otros tipos de restauraciones. La pared gingival de la caja proximal es un sitio crítico para el logro de un correcto cierre marginal, especialmente cuando está ubicada en cemento. Por lo tanto, es preciso extremar los cuidados durante las maniobras adhesivas y utilizar productos de última generación para conseguir un buen sellado de la restauración.⁶²

Colocación del sistema de matriz

Si el contacto con el diente vecino ha sido conservado, el operador tendrá inconvenientes para poder introducir la matriz sin que se arrugue. Si se ha tomado la precaución de acunear previamente, con la cuña colocada se pasa la matriz en forma oblicua, p. ej., desde oclusal a gingival en sentido bucolingual. Una vez superado el contacto, se tracciona la matriz en dirección oblicua, pero opuesta a la anterior (linguobucal). Algunas matrices seccionales se manipulan mediante pinzas especiales.

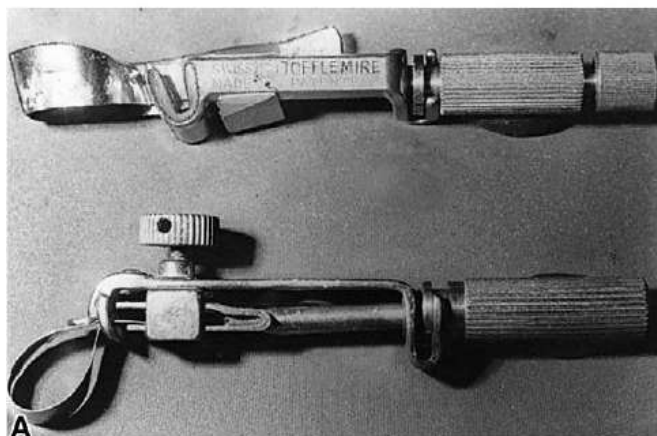


FIG. 27-33. A. Portamatriz de Tofflemire (arriba). Portamatriz de Ivory (abajo). B. Omnimatrix (Ultradent).

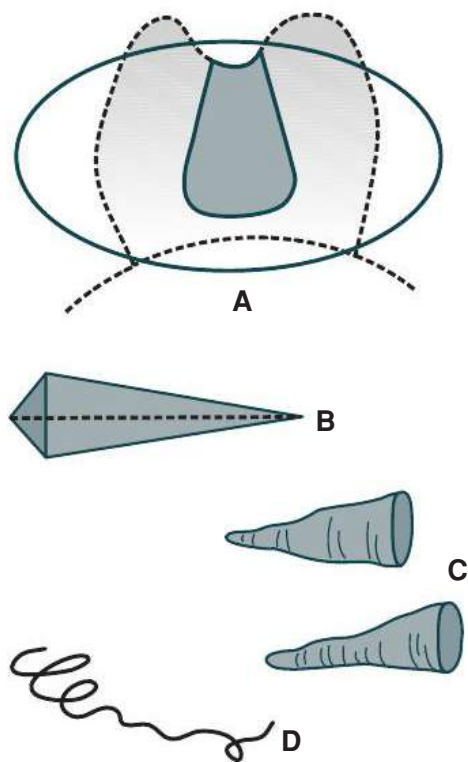


FIG. 27-34. Matrices individuales: elementos. **A.** Tira de acero o acetato. **B.** Cuña. **C.** Trozos de compuesto de modelar. **D.** Hilo dental.

Cuñas: cualquiera que fuere la matriz seleccionada, siempre debe ir acompañada de la colocación de una cuña en el espacio interdental. Las funciones de la cuña durante la restauración son: a) producir una separación inmediata, b) estabilizar y fijar la matriz, c) evitar excesos a nivel cervical, d) facilitar la correcta reconstrucción de la relación de contacto, e) facilitar la obtención de un adecuado contorno proximal, f) mejorar la estanqueidad del campo operatorio y g) compensar el espesor de la matriz por la separación obtenida, (**cuadro 27-14; fig. 27-40**).

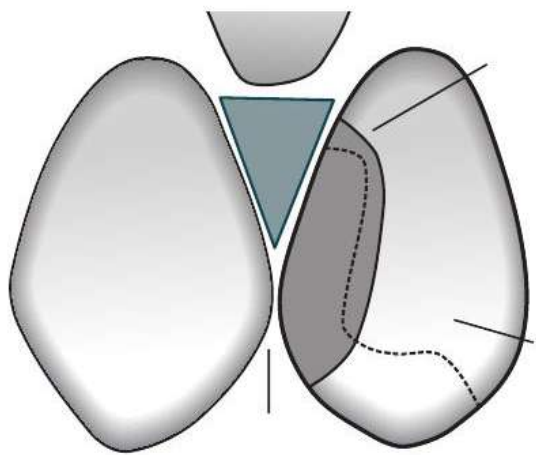


FIG. 27-35. Matriz individual para composite. **A.** Cuña en la tronera. **B.** Papila gingival levemente deprimida. **C.** La cuña ajusta la matriz apicalmente al piso gingival. **D.** La matriz sobrepasa solamente en 0,5 mm la altura del reborde marginal del diente vecino. **E.** Cara labial.

Existen cuñas de madera dura, de naranjo, roble, nogal, etc., cuñas de plástico planas, cuñas plásticas acanaladas, traslúcidas, cuñas flexibles de goma o materiales termoplásticos, etc. Algunas cuñas traen 1 o 2 orificios que sirven para manipularlas con mayor facilidad (**fig. 27-41**). **Las cuñas de madera son preferibles a las plásticas por lo general.** Pero existen cuñas plásticas que tienen canaletas que facilitan el agregado de cuñas subsiguientes cuando se requiere. Se toma la cuña con un alicate y se coloca desde la tronera opuesta al sitio de apertura. Antes de introducirla fuertemente en la tronera, el operador debe verificar que el extremo de la cuña no esté recubierto por el puente del dique de goma interdentario. Es aconsejable sostener la matriz con los dedos pulgar e índice de la mano izquierda, apretando sus extremos contra las caras libres del diente que se va a restaurar para evitar su desplazamiento en sentido bucolingual al insertar la cuña. Una vez colocadas la matriz y la cuña, se consolida el conjunto con compuesto de modelar por bucal y por lingual. En el caso de emplear matrices seccionales junto a anillos de sujeción, ello no será necesario; este es el momento cuando se debe colocar tal dispositivo.

Si el operador prefiere utilizar una matriz transparente para permitir la técnica de contracción dirigida durante la polimerización, debe omitir la colocación del compuesto de modelar, pues bloquearía el pasaje de la luz.

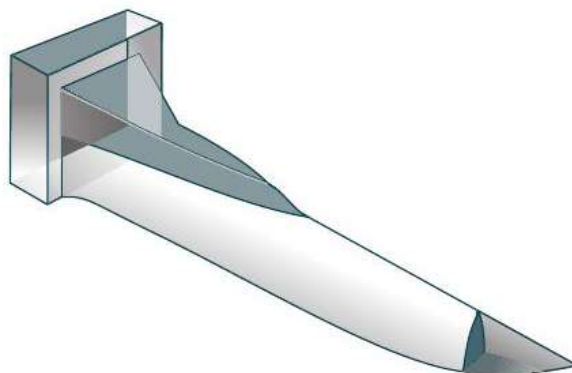


FIG. 27-36. **A.** Cuña de Lucite. **B.** Las cuñas conductoras de Lucite permiten focurar mejor áreas gingivales de la preparación cavitaria.

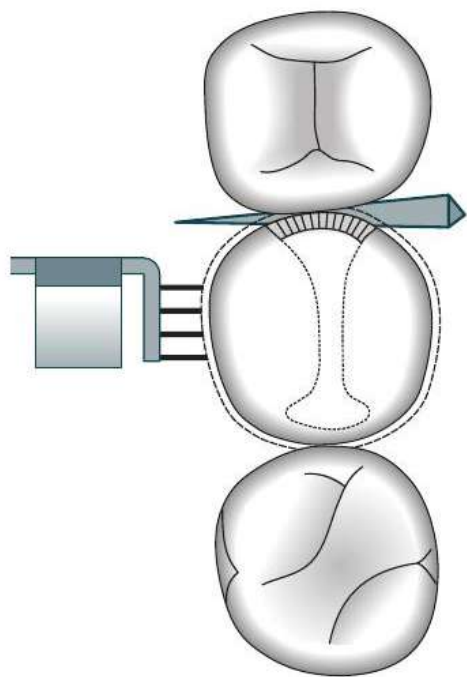


FIG. 27-37. A. Vista oclusal de una preparación MO en un 1.5 con matriz circunferencial y cuña, antes de colocarle el compuesto de modelar. A. Cuña. B. Matriz. C. Preparación. D. Portamatrix.

Las ventajas de la fijación con compuesto de modelar son: a) estabilidad de forma de la matriz durante la inserción, la adaptación y polimerización del material, b) se evitan los excesos, lo que facilita la terminación y c) permite la liberación de una mano del operador. El sistema V4 ClearMetal Matrix System® (Triodont) dispone de matrices metálicas especiales junto a anillos de fijación

CUADRO 27-13. MATRICES SECCIONALES (REALITY)

V3 Ring® (Triodont)
 Palodent Plus® (Dentsply/Caulk)
 Composit-Tight 3D®, Composit-Tight Gold® (Garrison Dental Solutions)
 V3 Blue® (Triodont)
 Palodent® (Dentsply/Caulk)
 Contact Matrix® (Danville Materials)
 Ho Sectional Matrix® (Ho)
 Omni-Matrix® (Ultradent)
 Flexi-Trix®/Flexi-Clamp® (Ronvig)
 Greater Curve (Greater Curve)
 OptraMatrix® (Ivoclar Vivadent)

y cuñas que permiten el pasaje de la luz y de este modo polimerizar adecuadamente y en menor tiempo las restauraciones (**fig. 27-42**).

La correcta adaptación y consolidación de la matriz es un paso imprescindible para lograr una buena restauración. Si el operador nota algún defecto en la adaptación de la matriz, no es aconsejable que prosiga sin corregirlo. Una falla en este paso llevará a maniobras dilatadas y difíciles para eliminar los excesos, a nivel gingival fundamentalmente, con posibilidades de lesionar los tejidos de sostén, el propio diente o su vecino.

Manipulación del composite

Se puede utilizar composite de autopolimerización en la parte más profunda de la caja proximal. El criterio que fundamenta su elección es que el composite de autocurado se adhiere mejor a las paredes de la caja proximal que el de fotocurado, ya que este

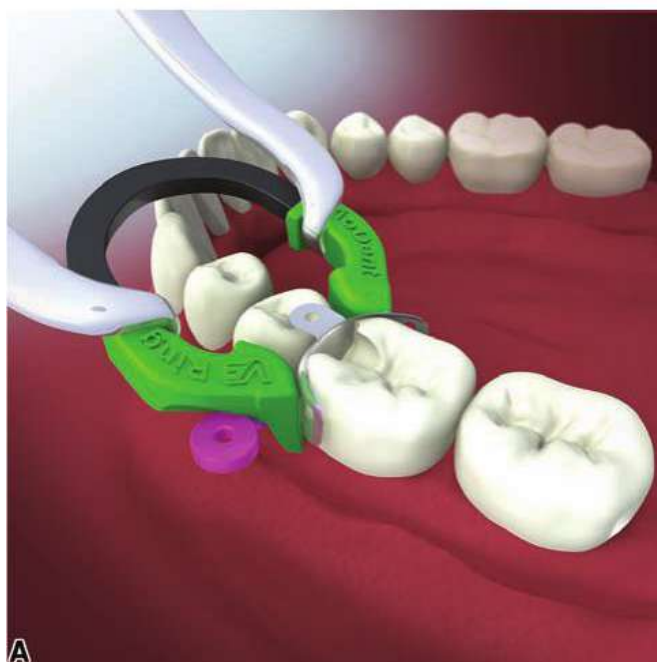


FIG. 27-38. A. Sistema de matriz seccional Universal V3 (Triodont), donde se observa la matriz, cuña, anillo y su forceps para manipulación, colocado en una pieza dentaria. B. Sistema de matriz seccional Palodent Plus (Dentsply).

(Continúa)



C



D

FIG. 27-38 (cont.). **C.** Sistema de matriz seccional Composi-Tight (Garrison). **D.** Sistema de matriz seccional Unimatrix (TDV Dental en Brasil).

se contrae hacia la superficie, en dirección a la fuente emisora de luz, lo que provoca su separación del piso de la preparación. Con el composite de autocurado se lograría un mejor cierre marginal y además se reduciría la generación de tensiones (**fig. 27-43**).⁶³⁻⁶⁵

Un producto de autocurado, baja viscosidad y radiopaco se elabora específicamente para este uso (BisFil-2B). El composite de autocurado se presenta en forma de pasta-pasta y se debe mezclar sobre una loseta o papel encerado, acto que inevitablemente incorpora aire a la mezcla, lo que debilita el material e inhibe la polimerización en algunas zonas. Para el resto de la obturación se utiliza el composite de fotocurado debido a sus mejores propiedades mecánicas, su menor porosidad y su mayor estabilidad de color.⁶⁶ **Este composite puede presentarse** en puntas precargadas por el fabricante o en forma de jeringas

CUADRO 27-14. FUNCIONES DE LA CUÑA DURANTE LA RESTAURACIÓN

- Producir una separación inmediata
- Estabilizar y fijar la matriz
- Evitar excesos a nivel cervical
- Facilitar la correcta reconstrucción de la relación de contacto
- Facilitar la obtención de un adecuado contorno proximal
- Mejorar la estanqueidad del campo operatorio
- Compensar el espesor de la matriz por la separación obtenida

o tubos que contienen entre 1 y 4 g de material. Los composites denominados “condensables” son muy adecuados para esta maniobra (**recuadro 27-2**).



B



FIG. 27-39. **A.** Pin-Tweezers (Triodent), pinza para la manipulación de la matriz y sus cuñas. **B.** Fórceps (Triodent) para la manipulación de sus anillos.



FIG. 27-40. Cuñas de madera (Kerr).

Inserción, adaptación y modelado

Para facilitar su inserción en la profundidad de la preparación y reducir el atrapamiento de burbujas de aire, se prefiere utilizar el material en forma de puntas precargadas con su jeringa inyectora.⁶⁷

El composite se adapta a las paredes con instrumentos de acero altamente pulido, de aluminio anodizado o recubiertos con teflón o nitrito de titanio, que impiden la adherencia del material a su



FIG. 27-41. **A.** Cuñas elásticas de goma con 2 orificios (TDV). **B.** V4 (Triodent), cuñas plásticas acanaladas para el sencillo agregado de cuñas complementarias, con orificios para su manipulación con alicates Pin-Tweezers y conductoras de luz halógena.

superficie. Se pueden utilizar el IPC, los instrumentos Felt N° 115 y Felt N° 140, AB1 y AB2 (Hu-Friedy), los instrumentos de Goldstein, etc. (**cuadro 27-15**). La colocación del composite se hace en forma de pequeños incrementos para asegurar el curado completo de cada porción y compensar la contracción de polimerización.

Cuando se utilizan las matrices y las cuñas transparentes, se puede dirigir la contracción para que esta se produzca en dirección a las paredes dentarias (**fig. 27-44**).^{68, 69}

En las partes más profundas y menos visibles de la restauración es conveniente utilizar los colores más claros disponibles, ya que alcanzan mayor grado de conversión con menor tiempo de exposición.⁷² **La primera porción de composite colocada en la caja proximal no debe ser mayor de 0,5 mm.** Las siguientes podrán

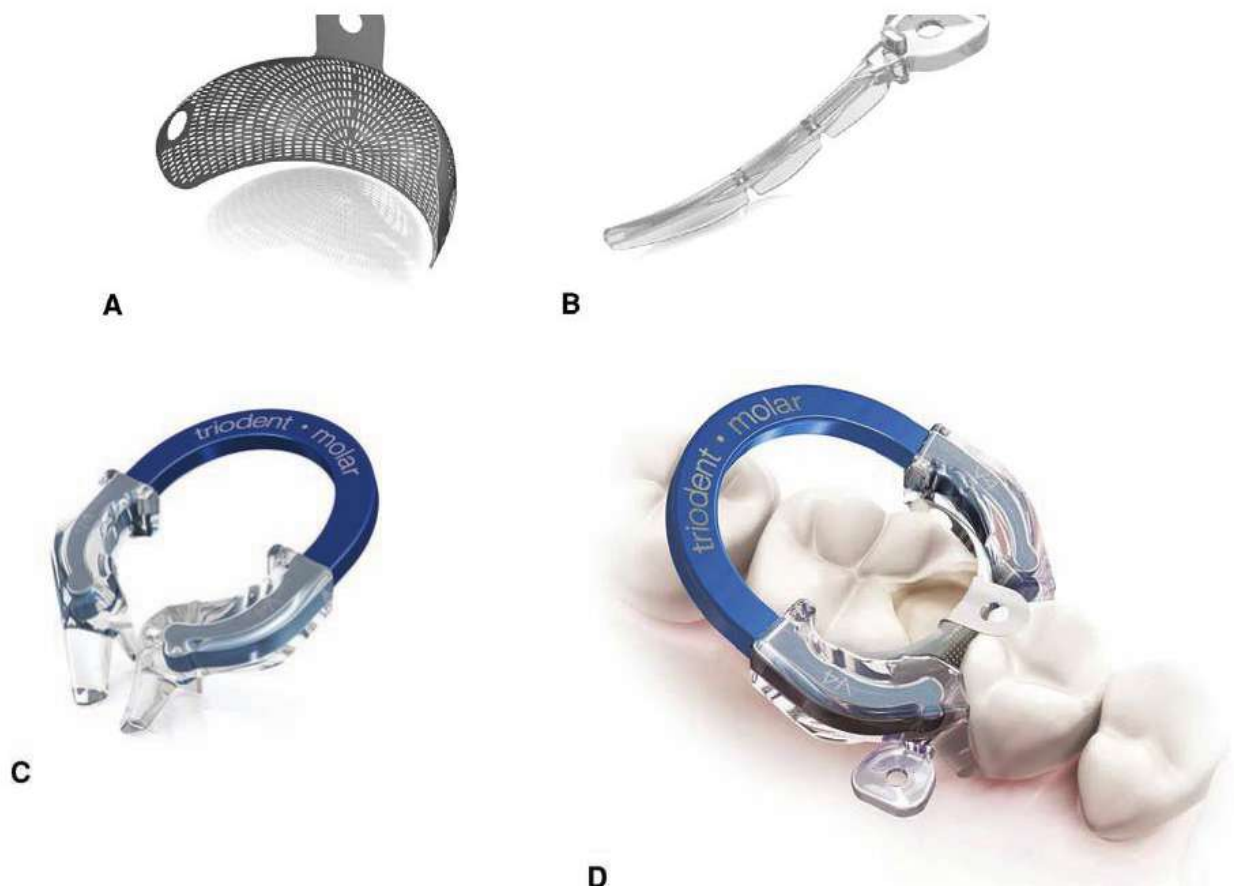


FIG. 27-42. **A a D.** Matriz seccional metálica V4 ClearMetal Matrix System® (Triodent), que permite el pasaje de la luz. **B.** Cuña V4 (Triodent) que permite el pasaje de la luz. **C.** Anillo V4 Ring® (Triodent), que permite el pasaje de la luz. **D.** Sistema completo V4 ClearMetal Matrix System® (Triodent), insertado en una pieza dentaria.

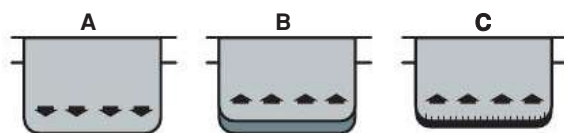


FIG. 27-43. A. El composite de autocurado se contrae en dirección al piso de la preparación. B. El composite de fotocurado se contrae hacia la superficie, en dirección a la fuente emisora de luz, y provoca una brecha en el piso de la preparación. C. La utilización de los sistemas adhesivos puede impedir la formación de la brecha, pero se generan tensiones en las paredes de la preparación.

RECUADRO 27-2: SISTEMA DE RELLENO SONICFILL®

Kerr Corporation y KaVo Dental GmbH crearon el sistema de relleno SonicFill para restauraciones posteriores. SonicFill permite al profesional realizar restauraciones posteriores con un procedimiento sencillo, de un solo paso que combina las ventajas del composite fluido con un composite universal.

Está formado por una pieza de mano de KaVo, que permite la activación sónica de un composite de diseño especial y extracción cómoda de Kerr. La activación sónica patentada de SonicFill reduce de manera significativa la viscosidad del composite para rellenar la cavidad de forma rápida. Los profesionales que utilizan SonicFill reducen el tiempo de inserción y modelado de sus restauraciones. Permite pasar de la inserción al pulido en solo 3 minutos (**fig. 27-2-1**).

La tecnología SonicFill es diferente a la de cualquier otro composite del mercado. El composite de SonicFill incorpora una resina patentada con relleno elevado y con modificadores especiales que reaccionan ante la energía sónica. Al aplicar la energía sónica a través de la pieza de mano, el modificador

provoca una disminución de la viscosidad (de hasta un 87%), lo cual aumenta la fluidez del composite y permite una colocación rápida y una adaptación exacta a las paredes de la cavidad. Cuando se detiene la energía sónica, el composite recupera una mayor viscosidad, un estado con consistencia perfecta para modelar y contornear.

El incremento del nivel de los fotoiniciadores en el composite permite una profundidad de polimerización de 5 mm en 20 segundos con una fuente de luz de tan solo 550 mW/cm². **Y la mayor translucidez** de SonicFill no compromete los resultados estéticos. El cambio de viscosidad y la mejor capacidad de humectación tras la activación sónica del composite permiten una mejor adaptación a las paredes de la cavidad. El composite en la fase de esculpido ofrece una elevada capacidad de respuesta a la tensión por corte, lo cual permite adaptarlo con minuciosidad a la cavidad. Esto conduce a unos resultados de gran predictibilidad en las restauraciones realizadas con SonicFill.

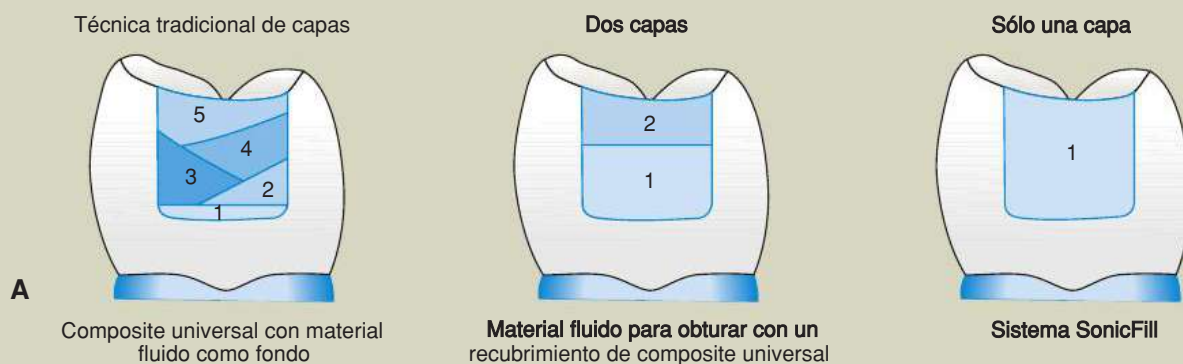


FIG. 27-2-1. A. Composites tradicionales e inserción en bloque, resinas de tipo *flow* y SonicFill. B. SonicFill.

CUADRO 27-15. INSTRUMENTOS PARA INSERCIÓN Y CONTORNEADO DE COMPOSITES (REALITY)

Composite Placement Instruments® (Cosmedent)
 Slix (Premier)
 Dr. Ronald Jordan Composite Instrument Series® (Clinicians Choice)
 Titanium Nitride Composite Placement Instruments® (Brasseler)
 Multi-Function/Universal Composite Instrument® (Garrison Dental Solutions)
 Composite Hand Instrument Kit® (Brasseler)
 A-Dapt® (Ronvig)
 NB Instrument Kit® (Bisco)
 Composite Manipulation Instruments® (Premier)

tener hasta 2 mm de espesor (**fig. 27-45**). Es conveniente que el diámetro del extremo de la unidad de fotopolimerización no sea mayor de 2 o 3 mm y que la distancia entre éste y la porción de composite no supere el milímetro. Puede adosarse una punta de plástico que concentre el haz de luz y aumente la profundidad de curado.⁷³ **Debe controlarse periódicamente la intensidad lumínica y la temperatura de la unidad de fotocurado (fig. 27-46).**⁷⁴

La luz azul puede dañar la vista, por lo que el operador debe evitarla y protegerse con filtros o lentes de color anaranjado.⁷⁵ Antes de polimerizar la capa final de composite, se esboza la anatomía oclusal y se marca la inclinación de las vertientes cuspídeas, las fosas y los rebordes con instrumentos del tipo AB2 (Hu-Friedy), P1 (Vivadent), TCK1 (Coltène) o similares (**cuadro 27-15**). Muchos de los fracasos de las restauraciones de clase 2 están relacionados con la dificultad para reconstruir adecuadamente el contorno proximal debido a la baja viscosidad del composite y a su falta de resistencia a la condensación. Algunas de las recomendaciones⁷⁶ para facilitar la obtención de una buena relación de contacto son:

a) **Aumentar la separación dentaria, mediante la colocación de la cuña muy apretada desde antes de comenzar la preparación.**

Según algunos clínicos, un exceso de presión podría llevar la ubicación del punto de contacto muy hacia oclusal.

b) **Sujetar la matriz apretada contra el diente adyacente con un instrumento** mientras se polimeriza la caja proximal (**fig. 27-47**). Existe un instrumento plástico especialmente diseñado para esta función (Optr>Contact, de Ivoclar/Vivadent) (**fig. 27-48**).⁷⁷ **Los insertos de plástico transparente para colocar en el extremo de la unidad de fotopolimerización, además de transmitir la luz a la profundidad de la preparación, también permiten mantener la matriz presionada contra el diente vecino mientras se aplica la lámpara activadora. El hueco que queda en el composite al retirarla se va llenando con incrementos posteriores, con la pared proximal ya conformada (fig. 27-49).**

c) **Hacer bolitas del mismo composite, polimerizarlas y acunarlas entre la matriz y la pared axial, antes de polimerizar (fig. 27-50).**⁷⁸

Otra variante consiste en colocar un cilindro prepolidimerizado de composite, con un extremo apoyado contra la pared dentaria opuesta a la de la caja proximal y el opuesto ajustando la matriz contra el diente vecino (**fig. 27-51**).⁷⁹

d) **Utilizar insertos preformados y silanizados de cerámica, de manera similar a lo descrito en c).**^{80,81}

e) Utilizar siempre la técnica estratificada.

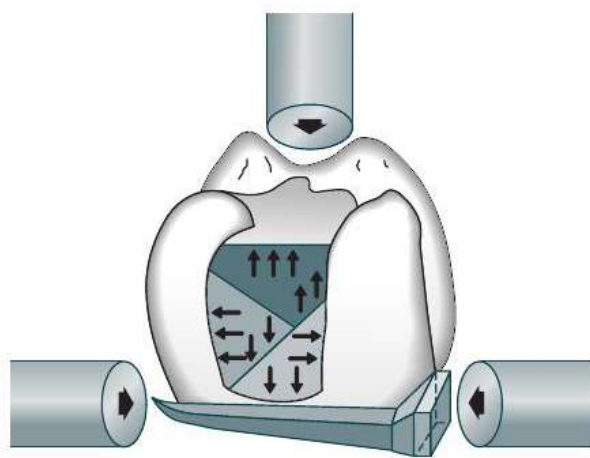
f) **Mantener indemne parte del contacto dentario al tallar la preparación.**

g) **Utilizar siempre matrices delgadas. Algunos clínicos adelgazan la porción de matriz correspondiente al punto de contacto, especialmente cuando utilizan matrices transparentes preformadas que resultan muy gruesas.**⁸²

Entre los clínicos actuales existe una tendencia a utilizar matrices metálicas muy delgadas (25 µm), que pueden ser bien contorneadas y adaptadas contra el diente vecino (ej., Ho Band, de Lorvic).⁸³⁻⁸⁵ **Se les debe dar la forma convexa en ambos sentidos con un bruñidor grande, antes de colocarlas en posición. Bertolotti⁸⁶ utiliza una matriz seccional metálica de forma arriñonada (Palodent) con un anillo de sujeción (BiTine).**



A



B

FIG. 27-44. A. Técnica de polimerización controlada en tres tiempos mediante el empleo de cuñas reflectantes (Lutz y cols.⁶⁹). **B.** Técnica de polimerización controlada en tres tiempos, con inserción del composite en forma de capas oblicuas (Pollack⁷⁰).

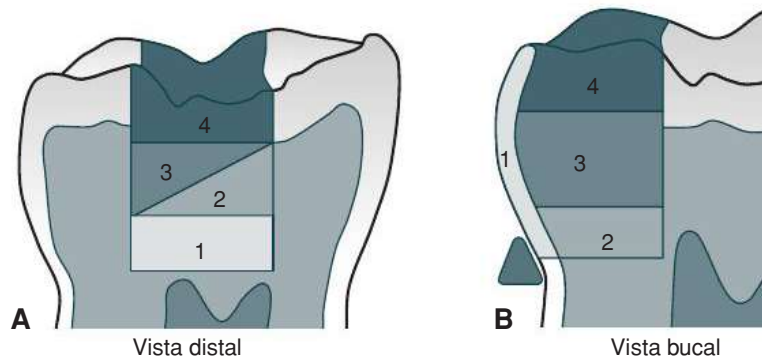


FIG. 27-45. Esquema de las técnicas incremental (A) y centrípeta (B).⁷¹

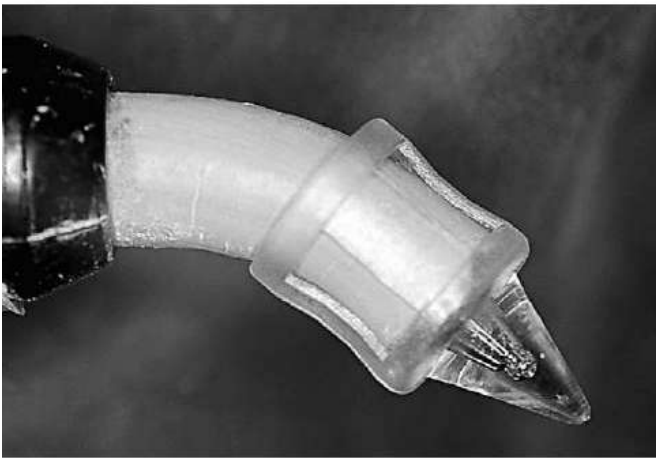


FIG. 27-46. "Punta de Madonna" para concentrar el haz de luz sobre el composite.



FIG. 27-48. OptraContact (Ivoclar/Vivadent), instrumento para manipulación y sujeción de la matriz durante el fotocurado.

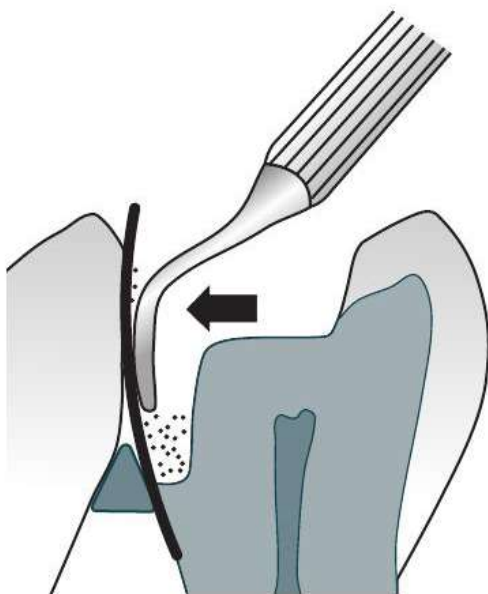


FIG. 27-47. Mientras se polimeriza el composite en la pared axial, se mantiene la matriz apretada contra el diente vecino con un instrumento, para asegurar un buen punto de contacto.

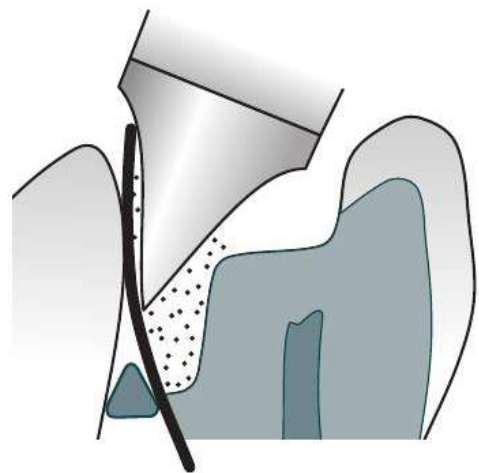


FIG. 27-49. El cono plástico transparente (*Light-tip* o punta de Madonna) adosado al extremo de la lámpara facilita la llegada de la luz a la profundidad de la preparación y mantiene la matriz apretada contra el diente adyacente mientras se polimeriza.

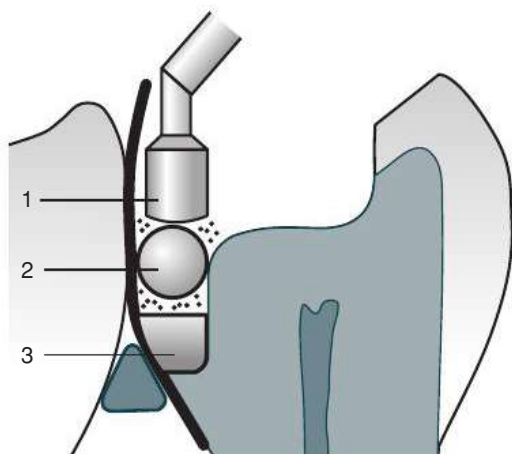


FIG. 27-50. La colocación de una bolita de composite prepolimerizada en la caja proximal actúa como una cuña que ejerce presión entre la pared axial y la matriz y favorece la obtención de un punto de contacto ajustado. 1: composite por polimerizar; 2: bolita de composite prepolimerizada; 3: capa de composite ya polimerizada.

Este anillo se coloca con un portaclamps y sostiene la matriz contra el diente, a la vez que ejerce una acción de separación que, según dicho autor, garantiza un contacto ajustado. Antes de comenzar las maniobras de terminación, se retiran la matriz y la cuña, y se repolimeriza desde bucal y lingual la cara proximal, donde la llegada de la luz se ha visto obstaculizada. Según algunos autores,⁸⁷ **cuando se aplica la luz desde oclusal el “efecto espejo” hace que la polimerización a nivel gingival (midiendo el nivel de conversión en grados de dureza del composite) pueda acercarse a los niveles conseguidos con una matriz transparente y dirigiendo la fuente de luz desde gingival. Las figuras 27-52 a 55 muestran un caso clínico de reemplazo de restauraciones de amalgamas por composite.**

Terminación

Si la matriz ha sido correctamente contorneada y consolidada y antes de polimerizar el composite se fue esbozando la anatomía

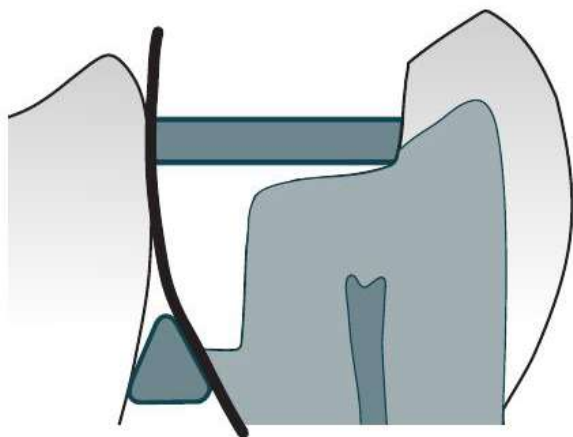


FIG. 27-51. Cilindro de composite prepolimerizado colocado entre la pared axial y la matriz.



FIG. 27-52. Matriz metálica contorneada y consolidada con cuña y compuesto de modelar.

oclusal correspondiente, las maniobras de terminación serán más fáciles. En este tiempo operatorio se llevan a cabo cuatro pasos sucesivos: 1) forma, 2) alisado, 3) brillo y 4) resellado (**cuadro 27-16**).

Forma

Se eliminan los excesos que pudieran haber quedado por fuera de la preparación y se le da la forma anatómica adecuada a la restauración. Para la cara oclusal se utilizan piedras de diamante de grano mediano y fino (entre 15 y 30 μm) y fresas de 12 filos de múltiples formas (llama, bala, troncocónica, aguja, etc.), empleadas con toques muy leves y evitando tocar el esmalte adyacente. Por proximal se emplea instrumental de mano: cuchillos especiales para terminar composite o bisturí Bard-Parker con hoja intercambiable N° 12. También se utilizan las tiras abrasivas metálicas (GC, Horico, Brasseler, Premier, etc.) y de



FIG. 27-53. Preparación obturada con composite.



FIG. 27-54. Inmediatamente después de retirada la cuña, se observa una ligera separación dentaria. Nótese la correcta convexidad proximal obtenida.

papel de grano grueso. El retiro de excesos de la cara proximal debe hacerse previa separación dentaria y teniendo especial cuidado de no desgastar el punto de contacto logrado. Para ello se afinará el extremo de una tira abrasiva y se lo pasará por debajo de la relación de contacto abordando desde bucal en dirección lingual. El movimiento que se realiza con dicha tira nunca debe envolver toda la cara proximal, ya que esto dejará una superficie aplanada. Una maniobra útil consiste en tomar ambos extremos de la tira y, mientras se realizan los movimientos de vaivén, tratar de mantenerlos lo más tirantes que se pueda. De esta manera una mínima parte del abrasivo contacta con la superficie a pulir, la cual es el fúlcum de los movimientos de pulido.

Antes de dar por terminado este paso, se verifica que no hayan quedado poros o huecos en la restauración. Si así fuera, en este momento se pueden corregir los defectos, regrabando y agregando composite donde corresponda.

Alisado

Se realiza con piedras de diamante de grano fino y extrafino (entre 5 y 15 μm), **fresas de 12 filos**, **piedras de alúmina** y **piedras de Arkansas** de diferentes formas, a mediana o baja velocidad. En la porción proximal se utilizan tiras de pulir de papel de grano mediano y fino.



FIG. 27-55. Posoperatorio inmediato. Después de transcurridos unos minutos del retiro de la cuña, se ha restablecido el contacto proximal correcto.

CUADRO 27-16. TERMINACIÓN DE LAS RESTAURACIONES PROXIMOOCCLUSIONALES

1. *Forma*
 - a) *Cara oclusal*
 - Piedras de diamante de grano mediano y fino (entre 15 y 30 μm)
 - Fresas de 12 filos
 - b) *Cara proximal*
 - Cuchillos especiales para composite
 - Bisturí con hoja intercambiable Nº 12
 - Tiras abrasivas metálicas
 - Tiras de papel de grano grueso
2. *Alisado*
 - a) *Cara oclusal*
 - Piedras de diamante de grano fino y extrafino (entre 5 y 15 μm)
 - Fresas de 12 filos
 - Piedras de alúmina blancas
 - Piedras de Arkansas
 - b) *Cara proximal*
 - Tiras de pulir de papel de grano mediano y fino
3. *Brillo*
 - a) *Cara oclusal*
 - Fresas de 30 y 40 filos
 - Puntas de goma siliconadas
 - Brochitas o tacitas de goma con pastas de pulido comerciales
 - b) *Cara proximal*
 - Tiras de pulir de papel de grano extrafino
 - Pastas de pulido comerciales
4. *Resellado*
 - Regrabado breve
 - Adhesivo o endurecedor superficial

Brillo

El brillo se obtiene con las fresas de 30 y 40 filos, puntas de goma siliconadas y pastas abrasivas comerciales (Command Ultrafine Luster Paste, Prisma-Gloss, Enamelize, etc.) aplicadas con brochita o tacita de goma a baja velocidad. Por proximal se utilizan tiras de pulir de grano extrafino y pastas de pulido aplicadas con la propia tira o con hilo dental.

Resellado

Una vez obtenidos la forma, el alisado y el brillo, se regrababa durante 5 a 10 segundos y se aplica un adhesivo o endurecedor superficial (Fortify, Optiguard). La aplicación de esta resina puede llenar algún pequeño defecto en los márgenes⁸⁸ o en la superficie de la restauración y aumenta la resistencia al desgaste.⁸⁹

Control posoperatorio

Se retira el aislamiento y se procede al control de la oclusión con papel de articular. Este paso es muy importante porque la

persistencia de puntos en sobreoclusión en la restauración es motivo muy frecuente de sensibilidad posoperatoria.⁹⁰ Con hilo dental se verifica la ausencia de excesos y la correcta terminación diente-restauración en la porción gingival de la restauración. Finalmente, se repolimeriza toda la restauración para aumentar la resistencia al desgaste.⁹¹ (Véanse casos clínicos en las **figs. 27-56 a 65**).

RESTAURACIÓN COMPLEJA

La restauración de clase 2 compleja es aquella que abarca más de dos superficies, habitualmente las mesiooclusaldistal (MOD).

La preparación y la restauración en general mantienen las características enunciadas para la restauración compuesta. Durante la restauración debe tomarse la precaución de no acuñar ambas preparaciones simultáneamente, para aprovechar al máximo la separación obtenida.

Como se trata de una gran restauración plástica, la obtención de una correcta anatomía y de contornos dentarios correctos es extremadamente difícil y el tiempo de trabajo clínico es muy prolongado. Por ese motivo, entre otros, la indicación correcta para una preparación MOD, cuando se requiere estética, es una incrustación de composite o de porcelana (véase **cap. 29**).



FIG. 27-56. Lesión proximal por mesial del 38 y fosas cariadas individuales en cara oclusal.



FIG. 27-58. Preparación terminada. Se ha colocado una matriz metálica y doble cuña para aumentar la separación dentaria, debido a la posición de la pieza impactada contra el diente vecino.



FIG. 27-57. Apertura y conformación. Nótese que por la cara oclusal se han realizado preparaciones aisladas.



FIG. 27-59. Restauración terminada (caso clínico del doctor Guillermo A. Rodríguez).



FIG. 27-60. Amalgamas de clase 2 con creep, fractura marginal y recidiva de caries.



FIG. 27-63. En el 36 se ha conservado el reborde marginal distal (preparación en forma de túnel).



FIG. 27-61. Eliminación de las obturaciones deficientes.



FIG. 27-64. Protección dentinopulpar realizada con cemento de ionómero vítreo.



FIG. 27-62. Aspecto de las preparaciones terminadas.



FIG. 27-65. Restauraciones terminadas. (Gentileza del doctor Gonzalo Barrancos).

RESUMEN CONCEPTUAL

- **Las lesiones de clase 2, según Black, se ubican en caras proximales de los premolares y molares.** G.J. Mount, W.R. Hume y colaboradores, un siglo más tarde, tras haber comprobado el fracaso del paradigma del tratamiento quirúrgico restaurador propuesto por Black (véase **cap. 4**) reclasifican estas patologías y las denominan lesiones de zona 2. Se diferencian de Black principalmente por incluir lesiones no cavitadas o de mínima extensión.
- **Mediante tiempos operatorios de Barrancos Mooney, se explica el tratamiento de restauraciones simples estrictamente proximales por acceso directo, restauraciones compuestas, restauraciones proximobucales o linguales, preparaciones en forma de túnel oblicuo, restauraciones proximooclusales, con reborde intacto (túnel), prepara-**

ciones sin caja oclusal, en forma de platillo, preparaciones con caja oclusal y proximooclusal, así como también restauraciones complejas.

- **Para la limpieza cavitaria se hace hincapié en la incorporación, en el presente, de soluciones a base de clorhexidina junto a protocolos clínicos determinados (véase **cap. 26**).**
- **Se señalan diferentes tipos de matrices y se destaca el empleo de nuevos sistemas de matrices seccionales con características especiales en la matriz, cuñas y anillos de sujeción junto a pinzas o fórceps para su manipulación.**
- **Los avances clínicos aparecidos sugieren incorporar a la odontología restauradora moderna las ventajas que brindan calentadores de composite (Calset) y sistemas de resinas reforzadas insertadas por ultrasonido (SonicFill).**

REFERENCIAS

- Verdonschot EH y et al. Optical quantification and radiographic diagnosis of incipient proximal caries lesions. *Caries Res* 1991; 25:359.
- Pitts N. Monitoring of caries progression in permanent posterior approximal enamel bitewing radiography: A review. *Community Dent Oral Epidemiol* 1983;11:228.
- Espelid I. Radiographic diagnosis and treatment decisions on proximal caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 1986; 14:265.
- Gwinnett AJ. A comparison of proximal carious lesion as seen by clinical radiography, contact microradiography and light microscopy. *J Am Dent Assoc* 1971;83:1078.
- Borba de Araujo F. Diagnosis of approximal caries: Radiographic versus clinical examination using tooth separation. *Am J Dent* 1992; 5:245.
- Jendresen MD. Clinical behavior of 21st century adhesives and composites. *Quintessence Int* 1993;24:659.
- Liebenberg WH. Direct access to equivocal approximal carious lesions. *Quintessence Int* 1996;27:607.
- Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling material to enamel surfaces. *J Dent Res* 1955;34:849.
- Barkmeier WW, Shaffer SE, Gwinnett AJ. Effects of 15 vs 60 second enamel acid conditioning on adhesion and morphology. *Oper Dent* 1986;11:111.
- Bastos PAM y et al. Effect of etch duration on the shear bond strength of a microfill composite resin to enamel. *Am J Dent* 1988;1:151.
- Nakabayashi N y et al. Hybrid layer as a dentin – bonding mechanism. *J Esthet Dent* 1991;3:133.
- Van Meerbeek B y et al. Morphological aspects of the resin-dentin interdiffusion zone with different dentin adhesive systems. *J Dent Res* 1992;71:1530.
- Simonsen RJ. “El mundo cambiante de la Odontología preventiva, restaurativa y cosmética”. Curso en las 28 Jornadas Internacionales de la Asociación Odontológica Argentina. Buenos Aires, noviembre de 1995.
- Bertolotti RL. Op. cit. 72.
- Kanca J. Resin bonding to wet substrate. I. Bonding to dentin. *Quintessence Int* 1992; 23:39.
- Gwinnett AJ. Dentin bond strength after air drying and rewetting. *Am J Dent* 1994;7:144.
- Tay FR. The overwet phenomenon: A scanning electron microscopic study of surface moisture in the acidconditioned, resin-dentin interface. *Am J Dent* 1996;9:109.
- Hilton TJ, Schwartz RS. The effect of air thinning on dentin adhesive bond strength. *Oper Dent* 1995;20:133.
- Gwinnett AJ. Curso sobre “Arte y ciencia de la adhesión a los tejidos dentarios mineralizados”. 27.ª Jornadas Internacionales de la Asociación Odontológica Argentina. Buenos Aires, noviembre de 1993.
- Hansen EK, Assmussen E. Reliability of three dental radiometers. *Scand J Dent Res* 1993;101:115.
- Morand JM, Jonas P. Resin-modified glass-ionomer cement restoration of posterior teeth with proximal carious lesions. *Quintessence Int* 1995;26:389.
- Croll TP. Lateral-access class 2 restoration using resinmodified glass-ionomer or silver-cermet cement. *Quintessence Int* 1995;26:121.
- Roggkamp CL y et al. The facial slot preparation: A non occlusal option for class 2 carious lesions. *Oper Dent* 1982;7:102.
- Setien V y et al. Conservative restoration of proximal-cervical lesions. *Operative Dentistry* 2003;28-3:321-3.
- Tassery H y et al. In vitro assessment of polymerization procedures in class II restorations sealing, FTIR, and microhardness evaluations. *The Journal Of Adhesive Dentistry* 2001;23:247-55.
- Hunt PR. Microconservative restorations for approximal carious lesions. *J Am Dent Assoc* 1990;120: 37.
- Anton-Radigales M. Una cavidad clase 2 para materiales adhesivos que permite conservar los puntos de contacto. *Rev Act Estomat Española* 1986;46:31.
- Croll TP. Restauraciones de clase 2 en túnel con composite e ionómero de vidrio con plata. *Quintessence (Ed. española)*, 1989; 2:273.
- Papa J y et al. Efficacy of tunnel restorations in the removal of caries. *Quintessence Int* 1993;24:715.
- Strand GV, Tveit AB. Effectiveness of caries removal by the partial tunnel preparation method. *Scand J Dent Res* 1993;101:270.
- Strand GV y et al. Marginal ridge strength of teeth with tunnel preparations. *Int Dent J* 1995;45:117.
- Purk JH y et al. Marginal ridge strength of class 2 tunnel restorations. *Am J Dent* 1995;8:75.
- García-Godoy F y et al. Microleakage of glass ionomero tunnel restorations. *Am J Dent* 1988;1:53.
- McLean JW. Limitaciones de los composites para posteriores. Ampliación de su uso con cementos de ionómero de vidrio. *Quintessence (ed. española)* 1988;1:418.
- Rodríguez GA. Comunicación personal, 1996.
- Attin T y et al. Class II restorations with a polyacid- modified composite resin in primary molars placed in a dental practice: results of a two-year clinical evaluation. *Operative Dentistry* 2000;25:256-64.
- McLean JW. Limitaciones de los composites para posteriores. Ampliación de su uso con cementos de ionómero de vidrio. *Quintessence (ed. española)*, 1988;1:418.
- Croll TP. Restauraciones de clase 2 en túnel con composite e ionómero de vidrio con plata. *Quintessence (ed. española)* 1989;2:273.
- EDRG. Posterior composites. Let's go tunneling. *Reality Now* 1995;73:36.

40. Leinfelder KF. A conservative approach to placing posterior composite resin restorations. *J Am Dent Assoc* 1996;127:743.
41. Nordbo H y et al. Saucer-shaped cavity preparation for composite resin restorations in class II carious lesions: Three years results. *J Prosthet Dent* 1993;69:155.
42. Brown WS. Numerical and experimental evaluation of energy inputs. *J Am Dent Assoc* 1978;96:451.
43. Craig RG, Peyton FA. The microhardness of enamel and dentin. *J Dent Res* 1958;37:661.
44. Ripa LW, Wolff MS. Restauraciones preventivas de resina: indicaciones, técnica y éxitos. Quintessence (ed. española), 1994;7:409.
45. Fusayama T. Ideal cavity preparation for adhesive composites. *Asian J Aesthet Dent* 1993; 1:55.
46. Gilmore HW y et al. *Operative Dentistry*. 3.ª ed. St Louis: Mosby, 1977.
47. Houpt M, Shey Z. Occlusal composite restoration using fissure sealant instead of extension for prevention. *Acta Odontol Pediatr* 1985;6:31.
48. Le Bell Y, Forsten L. Sealing of preventively enlarged fissures. *Acta Odontol Scand* 1980;38:101.
49. Fusayama T. A simple pain-free adhesive restorative system by minimal reduction and total etching. Tokio: Ishiyaku, 1993.
50. Backland T y et al. Fracture resistance of MOD restored teeth: Effects of bonding agents. *J Dent Res* 1992;71 (Sp Issue):635 (Abst 955).
51. Leinfelder KF. A conservative approach to placing posterior composite resin restorations. *J Am Dent Assoc* 1996;127:743.
52. Hunt PR. Rational cavity design principles. *J Esthet Dent* 1994; 6:245.
53. Fusayama T. Posterior adhesive composite resin: A historic review. *J Prosthet Dent* 1990;64:534.
54. Coli P, Blixt M, Brännström M. The effect of cervical retention grooves on the contraction gap in class 2 composite restorations. *Oper Dent* 1993;18:33.
55. Dietschi D y et al. Marginal adaptation and seal of direct and indirect class II composite resin restorations: An in vitro evaluation. *Quintessence Int* 1995;26:127.
56. Prati C y et al. Permeability and microleakage of class II resin composite restorations. *J Dent* 1994;22:49.
57. Leinfelder KF. After amalgam, what? *J Am Dent Assoc* 1994;125:586.
58. Belvedere P. Posterior composites: Injecting composite resins and using Mylar matrix bands will eliminate gingival margin failures and increase tight contacts. *Northwest Dent* 1994;73(2):19.
59. Lutz F y et al. Improved proximal margin adaptation on class 2 composite resin restoration by use of light-reflecting wedges. *Quintessence Int* 1986;17:659.
60. Ciamponi AL y et al. Effectiveness of reflective wedges on the polymerization on composite resins. *Quintessence Int* 1994;25:599.
61. EDRG. Matrices. Reality 2003;17:183.
62. Haller B y et al. Marginal adaptation of direct class II composites using dentin adhesives. *J Dent Res* 1996;75 (Sp Issue):40 (Abst 181).
63. Fusayama T. Indications for self-cured and light-cured adhesive composite resins. *J Prosthet Dent* 1992;67:46.
64. Bertolotti RL. Posterior composite technique utilizing directed polymerization shrinkage and a novel matrix. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1991;3:53.
65. Garberoglio R, Coli P, Brännström M. Contraction gaps in class II restorations with self-cured and lightcured resin composites. *Am J Dent* 1995;8:303.
66. Kanca J. Autocure vs. light-cure composite: Rate of polymerization effect on dye penetration. *J Dent Res* 1995;74 (Sp Issue):150 (Abst 1111).
67. Medlock J y et al. Composite porosity comparisons with hand and syringe placement. *J Dent Res* 1983;62(Sp Issue):219 (Abst 454).
68. Tjan AH y et al. Effect of various incremental techniques on the marginal adaptation of class II composite resin restorations. *J Prosthet Dent* 1992;67:62.
69. Krejci Y, Sparr D, Lutz F. Técnica de polimerización en 3 estadios en las restauraciones de clase II convencionales de resina compuesta. Quintessence (ed. española) 1988;1:68.
70. Pollack BF. *Composite resin—Fundamentals and direct technique restorations*. Cap. 5 en Dale BG, Aschheim KW: *Esthetic Dentistry*. Filadelfia: Lea & Febiger, 1993.
71. Szep S et al. Comparative study of composite placement: centripetal buildup versus incremental technique. *Pract Proc Aesthet Dent* 2001;13(3):243-50.
72. Shortall AC y et al. Depth of cure of radiation activated composite restoratives, influence of shade and opacity. *J Oral Rehabil* 1995;22:337.
73. Von Beetzen M y et al. Microhardness and porosity of class 2 light cured composite restorations cured with transparent cone attached to the light cured wand. *Oper Dent* 1993;18:103.
74. Caughman WF y et al. Clinical guidelines for photocuring restorative resins. *J Am Dent Assoc* 1995;126:1280.
75. Antonson DE, Benedetto MD. Ophthalmologic concerns when using visible light curing units. *Quintessence Int* 1986;17:679.
76. Slone CE. New instrumentation and technique for obtaining consistent interproximal contacts of direct class II composite restorations. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1994;6(5):15.
77. Ericson D, Dérand T. Increase of in vitro curing depth of class II composite restorations. *J Prosthet Dent* 1993;70:219.
78. Feinman RA. Class II direct composite resin restorations using the prepolymerized ball technique. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1993;5 (3 supp 1):5.
79. Doukoudakis S. Establishing approximal contacts in class 2 composite resin restorations. *Oper Dent* 1996;21:182.
80. Rada RE. Class II direct composite restorations with beta-quartz glass-ceramic inserts. *Quintessence Int* 1993;24:793.
81. Bott B, Hanning M. Optimizing class 2 composite resin esthetic restoration by the use of ceramic inserts. *J Esthet Dent* 1995;7:110.
82. García Barbero AE y et al. Problemática de las matrices para composite en dientes posteriores. *Av Odontostomat* 1995;11:503.
83. Jordan R, Suzuki M. Posterior composite restorations. Where and how work best. *J Am Dent Assoc* 1991;122:31.
84. Generación actual de resinas para clases 2. *Clin Res Assoc. Newsletter* 1996;10(6):1.
85. Sturdevant CM y et al. *The art and science of Operative Dentistry*. 3.ª ed. St. Louis: Mosby-Year Book Inc., 1995, cap. 17, p. 603.
86. Bertolotti RL. Posterior composite technique utilizing directed polymerization shrinkage and a novel matrix. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1991;3:53.
87. Kays BT. Microhardness of class 2 composite resin restoration with different matrices and light positions. *J Prosthet Dent* 1991;65:487.
88. Miranda M, Dias K. An in vitro evaluation of the effect of "Fortify" on the marginal microleakage. *J Dent Res* 1995;74(Sp Issue):781 (Abst 59).
89. Leinfelder KF. Using composite resin as a posterior restorative material. *J Am Dent Assoc* 1991;122(4):65.
90. Christensen GJ. Tooth sensitivity related to class I and II resin restorations. *J Am Dent Assoc* 1996;127:497.
91. Dennison JB y et al. Effect of post-cure on the hardness of composite resins. *J Dent Res* 1995;74(Sp Issue):184 (Abst 1378).

RESTAURACIONES CON AMALGAMA

PATRICIO J. BARRANCOS y GONZALO S. BARRANCOS

INTRODUCCIÓN

Aunque su estética no es favorable, y pese a algunos inconvenientes que se comentarán más adelante, las restauraciones con amalgama siguen siendo los procedimientos odontológicos realizados con mayor frecuencia en todas partes del mundo. Los factores que explican esta popularidad de la amalgama son su bajo costo, su fácil manipulación, el tiempo reducido de trabajo, sus buenas propiedades mecánicas y una longevidad clínica aceptable.

Sin embargo, existen muchas otras alternativas para resolver las lesiones de este tipo, especialmente con materiales estéticos, lo que ha determinado que la demanda de la restauración con amalgama haya disminuido a nivel mundial, sobre todo en los países desarrollados.

Mucho se ha escrito en los últimos años sobre los inconvenientes de la amalgama, en particular con relación a su contenido de mercurio. En ciertos países europeos se ha llegado a prohibir el uso de la amalgama en algunas personas por su posible efecto tóxico, aunque ningún estudio clínico serio avale hasta la fecha esta presunción. Osborne¹ ha expresado que, pese a su estética desfavorable, en los Estados Unidos se colocan más de cien millones de restauraciones de amalgama por año. Aún no se ha llegado a comprobar que el mercurio contenido en las amalgamas sea responsable de algún tipo de enfermedad en seres humanos. La cantidad de vapor de mercurio en microgramos que puede liberarse en una boca con muchas restauraciones de amalgama (1,7 μm en 24 horas) es inferior al límite mínimo de toxicidad del mercurio aceptado en forma universal y es de diez a veinte veces inferior al mercurio que muchas poblaciones ingieren diariamente en los alimentos, en especial el pescado. Hay cantidades mínimas de mercurio en el aire que respiramos, en el agua de los ríos y los mares, en el pan, en las hortalizas, en cosméticos y en cientos de otros productos de uso cotidiano. Instituciones como la *American Dental Association*, la FDI y otras han avalado de manera reiterada la seguridad biológica de la

restauración con amalgama. Por lo tanto, no se justifica la actitud de cualquier profesional que intente reemplazar restauraciones de amalgama en buen estado aduciendo su posible peligro para la salud del paciente.

No obstante, debe recordarse que las condiciones favorables de la amalgama como material de obturación no alcanzan a compensar los errores que puede cometer el operador al elegir el caso clínico, preparar la cavidad, seleccionar la aleación, manipularla y terminar la restauración.

Además, deben adoptarse todas las precauciones necesarias con el manejo del mercurio a fin de evitar riesgos para las personas involucradas en el acto odontológico y reducir el peligro de contaminación ambiental con los desechos de amalgama. En este sentido, las cápsulas de cierre hermético con mercurio y aleación encapsulada y todo otro sistema que mantenga al mercurio fuera del contacto directo con el personal ofrecen notorias ventajas respecto de otras presentaciones.

Por otra parte, la correcta observación de todos los aspectos clínicos y técnicos de este tipo de procedimiento da como resultado una restauración que devuelve al diente su integridad mecánica y tiene una vida útil prolongada en el medio bucal.²⁻²³

LOCALIZACIÓN Y ETIOLOGÍA

La clasificación de cavidades propuesta por G.V.Black (1836-1915) a principios del siglo xx que ha sido empleada durante más de 100 años fue quedando obsoleta hasta que en 1997 Mount y Hume propusieron un nuevo sistema clasificatorio modificado en el 2000 por Lasfarges, Kaleka y Louis (véase **cap. 4**). En muchas facultades, escuelas o centros dentales del mundo se enseña y se utiliza la terminología de Mount. Sin embargo, para el desarrollo de esta temática, seguiremos a Black.

Según Black, las lesiones de clase 1 se localizan en los surcos, hoyos y defectos estructurales de las caras oclusales de los

premolares y de los molares, y también en las caras bucales y linguales de los mismos dientes fuera del tercio incisal y en las caras linguales de los dientes anteriores.

Las lesiones de clase 2 de Black se localizan exclusivamente en las caras proximales de los premolares y de los molares.²⁴⁻²⁶

La etiología más frecuente es la caries. Le siguen en orden de importancia la abrasión (atrición) excesiva que puede llegar a exponer dentina y la fractura dental coronaria. Otra causa es la iatrogenia, por ejemplo en caso de un desgaste selectivo excesivo cuando se corrige un contacto prematuro o por imprudencia en el uso de fresas o piedras a velocidad superalta. Otra causa es la erosión fuera del tercio gingival. Una última causa de estas lesiones es la malformación congénita que a veces ocurre en las caras bucales de los premolares y de los molares, y en la cara lingual de los incisivos superiores.²⁷

Las restauraciones de clase 5 de Black con amalgama se realizan en lesiones ubicadas en las caras bucales o linguales de los molares y de los premolares cuando la estética no está comprometida (**fig. 28-1**).²⁸⁻³³ En estos casos, la elección de la amalgama como material de restauración está justificada por su fácil manipulación, bajo costo, resistencia al desgaste, superficie lisa que no favorece el atrapamiento de placa y su longevidad clínica.^{34,35}

De todas maneras, la principal indicación para este material sería el tratamiento de caries donde ya existiera una cavidad. Para el tratamiento de lesiones cariosas incipientes, erosiones y abrasiones, se prefiere la utilización de los materiales adhesivos, algunos de los cuales tienen la ventaja adicional de liberar fluoruros, lo que los vuelve especialmente indicados para pacientes con alto riesgo de caries.³⁶

OPCIONES DEL TRATAMIENTO

Las lesiones de clase 1 y 2 de Black, de acuerdo con el caso clínico y otras consideraciones como edad, estética y salud, pueden restaurarse con diferentes técnicas y materiales (véanse **caps. 26 y 27**).^{37,38}

Cuando la lesión es incipiente o muy pequeña, los nuevos conceptos de prevención tornan innecesaria la extensión preventiva que se acostumbraba realizar de acuerdo con los textos clásicos.



FIG. 28-1.

Se puede realizar: a) remineralización con sustancias fluoradas, b) aplicación de sellador, c) ameloplastia con remineralización y d) ameloplastia con sellador.³⁹

Cuando la lesión es ligeramente mayor, se puede efectuar: e) restauración preventiva adhesiva, mediante el empleo de sistemas adhesivos al diente y composites.⁴⁰

Finalmente, cuando la lesión ya ha alcanzado un tamaño bien visible a simple vista y/o con la exploración, se debe recurrir a: f) la restauración con preparación cavitaria.

En este capítulo se tratará la opción f, es decir, la restauración con preparación cavitaria.

RESTAURACIÓN CON PREPARACIÓN CAVITARIA

La restauración con preparación cavitaria consiste en la eliminación mecánica de todos los tejidos deficientes, cariados o desmineralizados y la preparación de una cavidad con ciertas formas que permitan la retención del material de obturación y su permanencia futura en la pieza dentaria, sin afectar la pulpa y sin provocar debilitamiento de la estructura dentaria remanente.

Además, deberán adoptarse precauciones para evitar una reiniciación rápida de la caries, para lo cual se aplicarán los conceptos de sellado marginal hermético con adhesivos, fluoración de márgenes, etcétera.

Para una correcta restauración con preparación cavitaria, se deben seguir los siguientes pasos: 1) selección del caso clínico adecuado, 2) diagnóstico y pronóstico, 3) tiempos operatorios de la preparación y 4) tiempos operatorios de la restauración.

Selección del caso clínico adecuado

Indicaciones

En la mayoría de las lesiones pequeñas y medianas, la restauración con amalgama está perfectamente indicada siempre que se tenga en cuenta: a) que la amalgama no se adhiere naturalmente al diente, b) que la preparación cavitaria debilita el diente y c) que la amalgama carece de condiciones estéticas.

Los ítems a) y b) pueden mejorar bastante si se utilizan adhesivos dentinarios, en especial los que se unen a la amalgama, y el ítem c), p. ej. en las cajas proximales visibles de los dientes superiores, puede mejorar si se emplea la técnica de la ventana, que consiste en la aplicación de un composite sobre la parte visible de la amalgama, con adhesivos y opacos.^{41,42}

En caso de las lesiones grandes de clase 1 y 2, que superan la mitad de la distancia intercuspídea bucolingual, está indicada una restauración rígida: incrustación o corona.

En circunstancias especiales y supeditadas al caso clínico, puede hacerse una amalgama, pero debe advertirse al paciente sobre la posibilidad de una fractura del diente y/o material (**figs. 28-2 28-3**).

Una restauración de este tipo se justifica cuando las condiciones económicas del paciente o razones de urgencia no permiten la realización de una restauración rígida, una corona

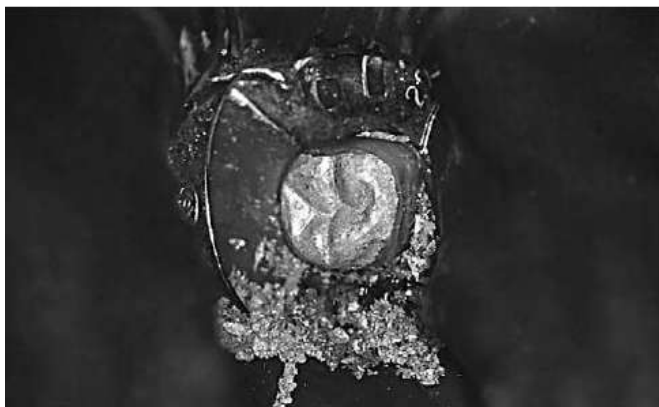


FIG. 28-2. Gran restauración con amalgama.

o una incrustación que refuerce totalmente la estructura dentaria remanente. En ciertos casos, el uso de ionómeros vítreos y/o composites para reforzar paredes dentarias constituye un recurso valedero y simple para piezas dentarias debilitadas (**fig. 28-4**). En dientes temporarios o en dientes permanentes jóvenes, la indicación de la amalgama es correcta y brinda un excelente servicio.

En dientes con pronóstico desfavorable o dudoso, p. ej., en caso de enfermedad periodontal avanzada, malposición, protección pulpar directa o protección indirecta profunda, es preferible realizar una amalgama por su técnica más simple y menos traumática que la de una restauración rígida, por lo menos hasta que el diente vuelva a la normalidad o su pronóstico haya mejorado.

En los pacientes de edad avanzada, los enfermos, las personas hospitalizadas, los discapacitados o los individuos atendidos en forma domiciliaria fuera del consultorio, también se debe elegir la amalgama debido a la rapidez de su manipulación.^{43, 44}

Contraindicaciones

Dos de las condiciones desfavorables de la amalgama son su color y el deterioro de la superficie por corrosión y ennegrecimiento (**fig. 28-5**). Esto contraindica el uso de amalgama en cavidades muy visibles. Lo mismo ocurre en cavidades muy



FIG. 28-4. Restauración colada rígida.

amplias en las que, aunque la amalgama no se vea directamente, puede traslucirse el color oscuro a través de una capa muy delgada de tejido dentario.

También existen los clásicos “dientes negros” que aparecen en cavidades amplias obturadas con amalgama al cabo de algunos años de uso clínico, por infiltración de iones a través de los tejidos dentarios. Este fenómeno puede minimizarse con el uso correcto de los protectores dentinopulpaes.

Por su escasa resistencia traccional la amalgama está contraindicada en espesores delgados, por lo cual exige una correcta preparación cavitaria, que procure llegar a un ángulo cavo cercano a 90°. En ciertos casos será necesario reconstruir una o más cúspides con amalgama.⁴⁵

La restauración con amalgama está contraindicada en cavidades muy extensas o de paredes débiles, con las salvedades expresadas antes. En los pacientes que poseen gran número de restauraciones realizadas con otros metales, como orificaciones, incrustaciones metálicas confeccionadas con aleaciones preciosas o metales no preciosos, coronas metálicas o rehabilitaciones, sería conveniente no realizar restauraciones con amalgama, especialmente si van a estar en contacto directo



FIG. 28-3. La amalgama no refuerza el diente, sino que, por el contrario, lo debilita. **A.** Restauración con amalgama de clase 2. **B.** Fractura de esta. **C.** Pérdida de la pared vestibular.



FIG. 28-5. A y B. Amalgamas con corrosión.

con aquellas. Esto tiene como objetivo evitar la aparición de las corrientes galvánicas que aumentan la corrosión y en ciertos casos producen dolor.

Los casos muy serios de galvanismo solo se solucionan eliminando las restauraciones más recientes que desencadenaron la reacción electroquímica.

Otra contraindicación se relaciona con los pacientes con alergia o con intolerancia al mercurio o a alguno de los metales de la aleación.

Diagnóstico y pronóstico

Una vez aceptado el caso que se restaurará con amalgama, se procede a realizar el diagnóstico del estado pulpoperiodontal del elemento dentario.

Sólo se podrán restaurar con amalgama los dientes con vitalidad pulpar que tengan pulpa sana o, cuanto más, que sufran una hiperemia pulpar activa, para lo cual se requiere realizar un correcto interrogatorio y las pruebas clinicoradiográficas imprescindibles para obtener la información pertinente (véase **cap. 7**).

Los dientes que sufren pulpitis infiltrativa, pulpitis abscedosa u otras patologías pulpares deben ser sometidos a tratamiento endodóntico antes de su restauración, la cual deberá efectuarse con el material y técnica indicados por el remanente dentario existente y con refuerzo de la estructura dentaria y/o anclajes endodónticos apropiados.

Los dientes con necrosis pulpar también se incluyen en la categoría anterior, con excepción de los que presenten complicaciones periapicales de gran tamaño y en los que posiblemente está indicada una apicectomía, una radiculotomía o en última instancia la exodoncia.

Con respecto al estado periodontal, se debe conseguir la normalización de los tejidos periodontales antes de la restauración dentaria.

No obstante, en algunas oportunidades será conveniente restaurar los dientes con amalgama para mejorar las condiciones generales de la boca, mediante la eliminación de áreas que son receptáculos de alimentos y atrapan placa, y a fin de facilitar la higiene del paciente y de optimizar la recuperación de los tejidos periodontales.^{46,47}

En lo referente al trauma, este debe corregirse antes de realizar la restauración (véase **maniobras previas**). La restauración debe reproducir la anatomía oclusal preexistente y reconstruir la relación de contacto para un correcto funcionamiento del periodonto.

Debe prestarse especial atención a la necesidad de no incurrir en contactos prematuros en la nueva restauración porque, además de las molestias y dolor que sufrirá el paciente, ello puede ser causa de trauma y de otros problemas que afecten el funcionamiento de la articulación temporomandibular. Las restauraciones correctamente terminadas y pulidas, que devuelvan al diente su forma, contorno y textura superficial, no serán irritantes para el periodonto y permitirán el mantenimiento del estado de salud bucal.⁴⁸⁻⁵⁰

Es importante que se realice un diagnóstico diferencial correcto en caso de dolor para poder discernir la posible causa de las algias.⁵¹

Algunas pulpitis abscedosas o incluso infiltrativas provocan síntomas bastante similares a los asociados con las afecciones periodontales.

En casos extremos la patología pulpar puede haber ingresado por una bolsa periodontal muy profunda. Las lesiones de furcación en molares o premolares a veces provocan síntomas confusos, y es preciso extremar los medios diagnósticos para llegar a la verdadera fuente nóxica.

Las pulpoperiodontitis son las afecciones más difíciles de diagnosticar en la práctica diaria.

En estos casos, además de la presencia de abundantes microorganismos de la bolsa periodontal, la pulpa está infectada a través del periápice y la infección pulpar avanza hacia el diente con la sintomatología típica de una pulpitis abscedosa que se va agravando en intensidad a medida que pasan las horas y aumenta la cantidad de tejido pulpar afectado. Un rápido drenaje de la

cámara pulpar y una amplia apertura de la bolsa periodontal permiten reducir en pocas horas el cuadro doloroso, sumado a una buena terapéutica antiinfecciosa con fármacos adecuados.

Posteriormente, el tratamiento endodóntico y periodontal puede devolver la normalidad al diente (**cuadro 28-1**).

Debe recordarse, que durante la preparación cavitaria, sobre todo si se utiliza una velocidad superalta, se está sometiendo al diente a un trauma importante que puede afectar la vitalidad pulpar. Existen factores atenuantes y agravantes que el operador deberá tener en cuenta para minimizar los riesgos de la pulpa (**cuadro 28-2**).

PREPARACIONES PARA AMALGAMA

Las preparaciones cavitarias para amalgama se estudiarán de acuerdo con el siguiente ordenamiento: Preparaciones cavitarias de clase 1. Preparaciones cavitarias de clase 2. Preparaciones cavitarias de clase 5.

PREPARACIONES CAVITARIAS DE CLASE 1

En las preparaciones cavitarias de clase 1 para amalgama se tratarán las siguientes alternativas:

1. Cara oclusal de molares y premolares.
2. Caras libres de molares.
3. Lingual de anteriores.
4. Compuestas.

Preparaciones de clase 1 en la cara oclusal de molares y premolares

Las preparaciones se clasifican en pequeñas, medianas y grandes según su tamaño, y en superficiales, intermedias y profundas según su profundidad.

En primer término se describirá: a) una preparación cavitaria mediana de profundidad intermedia y luego las diferentes variantes para b) pequeñas superficiales y c) grandes profundas.

CUADRO 28-1. DIAGNÓSTICO PULPAR

Pulpa sana
Hiperemia pulpar
Exposición pulpar accidental

Pulpitis infiltrativa
Pulpitis abscedosa
Pulpitis ulcerosa secundaria
Necrosis pulpar
Pulpoperiodontitis retrógrada
Periodontitis apical infecciosa aguda
Periodontitis crónica

Preparación cavitaria mediana de profundidad intermedia: tiempos operatorios

Se denominan “tiempos operatorios” las maniobras y pasos necesarios para efectuar una correcta preparación cavitaria y su restauración cumpliendo con los requisitos estéticos, biológicos y mecánicos indispensables. Los tiempos operatorios de la preparación consisten en: 1) maniobras previas, 2) apertura, 3) conformación, 4) extirpación de tejidos deficientes, 5) protección dentinopulpar, 6) retención o anclaje, 7) terminación de paredes y 8) limpieza (**cuadro 28-3**).⁵²

Las maniobras previas son todos los pasos, observaciones o recaudos que se deben llevar a cabo antes de iniciar el tallado dentario propiamente dicho.

En las restauraciones de clases 1 y 2 con amalgama ya habremos ejecutado algunas maniobras previas para establecer el diagnós-

CUADRO 28-2. FACTORES QUE CONDICIONAN LA RESPUESTA PULPAR*

Atenuantes	Agravantes
Diente maduro	Diente joven
Cámara pulpar pequeña con dentina de reparación	Cámara pulpar grande sin dentina de reparación
Foramen apical amplio	Foramen apical estrecho
Diente grande	Diente pequeño
Instrumental cortante nuevo y/o afilado	Instrumental cortante viejo y/o desafilado
Presión de corte leve	Presión de corte excesiva
Buena refrigeración	Mala refrigeración
Corte intermitente	Corte continuo
Preparación lenta	Preparación rápida
Dentina húmeda	Dentina seca
Ausencia de traumas	Persistencia de traumas
Defensas activas	Defensas disminuidas

*Para un mismo método de corte e igual cantidad de dentina remanente.

CUADRO 28-3. TIEMPOS OPERATORIOS DE LA PREPARACIÓN CAVITARIA

1. Maniobras previas
2. Apertura
3. Conformación
4. Extirpación de tejidos deficientes
5. Protección dentinopulpar
6. Retención o anclaje
7. Terminación de paredes
8. Limpieza

tico pulpopulpoeriodontal, como por ejemplo el examen clínico y radiográfico, la prueba de vitalidad y la observación del tamaño de la cámara pulpar (**cuadro 28-4; fig. 28-6**).

Observación de la anatomía dentaria

En esta etapa se deben analizar: 1) la altura cuspídea y 2) la profundidad de los surcos, factores que varían muchísimo de un diente a otro y de una persona a otra.

1. **Altura cuspídea.** Los molares y los premolares pueden tener cúspides “altas” o con una angulación de más de 40°, “medias” (de entre 40° y 20°) y “bajas” (de menos de 20°). En los casos con cúspides “altas”, es más difícil lograr una angulación cercana a los 90° en el ángulo cavo superficial, que es el requisito imprescindible para evitar la fractura marginal de la amalgama o el deterioro del borde adamantino.⁵³
2. **Profundidad de los surcos.** Este aspecto debe analizarse junto con el riesgo de caries del paciente. En los pacientes con alto riesgo de caries por afecciones hereditarias, esmalte muy permeable, higiene deficiente, dieta cariogénica, etc., el contorno cavitario debe extenderse a todos los surcos de la superficie que se restaura. En cambio, en los pacientes de mediano o bajo riesgo por causas exactamente opuestas a las mencionadas, y aplicando el axioma de “no destruir más tejido dentario que el estrictamente indispensable”, se reemplazará la extensión preventiva por una ameloplastia con remineralización, una ameloplastia más sellador o una protección de los surcos con sellador. Este criterio preventivo permite prolongar la vida útil no solo de las restauraciones, sino también de los mismos elementos dentarios ya que, al destruir menos tejido

CUADRO 28-4. MANIOBRAS PREVIAS

- a) Observación de la anatomía dentaria
- b) Prueba de vitalidad
- c) Análisis oclusal y de fuerzas
- d) Corrección de cúspides
- e) Evaluación periodontal
- f) **Corrección del trauma**
- g) Eliminación de cálculo y de placa
- h) Anestesia y preparación del campo operatorio



FIG. 28-6. Radiografía en la que se visualizan lesiones de clase 2.

dentario, se preserva mejor la vitalidad pulpar y se evita una futura fractura.⁵⁴⁻⁵⁶

Prueba de vitalidad

La prueba de vitalidad es indispensable para conocer el estado de salud pulpar en combinación con la historia y examen clínicos.

Análisis oclusal y fuerzas y corrección de las cúspides

Las fuerzas masticatorias se transmiten a través de las cúspides, las cuales actúan como impulsoras y son recibidas por superficies curvas o planas en el diente antagonista, de forma que posibiliten el mantenimiento del equilibrio de fuerzas y eviten el desplazamiento o migración de uno o ambos dientes. Esto se logra en la dentición natural mediante la intercuspidación, la relación cúspide-fosa o cúspide-reborde marginal, el tripodismo y otros elementos protectores del aparato masticatorio.^{57,58}

El análisis oclusal se realiza de la siguiente manera: con papel de articular se determina la ubicación de los topes oclusales naturales, que son los puntos de contacto de las cúspides antagonistas sobre la superficie que se va a restaurar (**fig. 28-7**). Estos topes oclusales deben mantenerse intactos siempre que sea posible y, por lo tanto, no deben estar incluidos dentro del contorno cavitario.

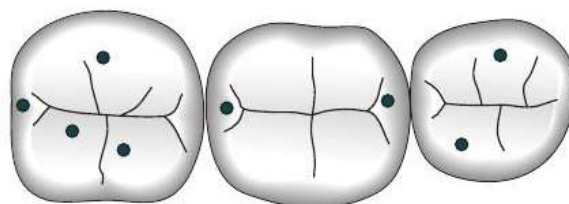


FIG. 28-7. Las marcas que dejan las cúspides antagonistas sobre la superficie oclusal, interponiendo papel de articular, determinan la ubicación de los topes oclusales.

Cuando el avance de las caries obligue a extender la cavidad para incluir un tope oclusal deberá hacérsela de manera que toda la superficie que hace contacto con la cúspide antagonista quede dentro del perímetro cavitario. En ningún caso la línea de contorno deberá atravesar un tope oclusal porque la acción persistente y continua de la cúspide antagonista sobre la interfase amalgama-diente producirá una ruptura de la restauración y facilitará la reiniciación de la caries (**fig. 28-8**).

La pérdida de sustancia que sufre un elemento dentario por caries, fractura, abrasión o erosión puede modificar el equilibrio oclusal y permitir que una cúspide antagonista atraviese el plano oclusal, impulsada por las fuerzas que posibilitan la erupción continua del diente. Esta cúspide debe corregirse antes de realizar la restauración con amalgama porque de lo contrario se convertirá en un factor que alterará la oclusión preexistente y favorecerá la fractura de la restauración, o incluso del elemento dentario restaurado (**fig. 28-9**).

Los dientes pueden soportar perfectamente fuerzas considerables en sentido vertical, paralelas al eje mayor del diente. En cambio, las fuerzas que se alejan del eje mayor del diente, denominadas “tangenciales u oblicuas”, son nocivas y a veces producen migración, es decir, cambio de posición del diente en relación con sus vecinos o antagonistas; por otra parte, si el diente no puede migrar, sufrirá daños en las estructuras periodontales de soporte, lo que dará lugar a la movilidad.⁵⁹

Esto debe analizarse brevemente antes de la restauración para modificar una condición desfavorable preexistente o reproducir con exactitud la forma dentaria con el objeto de mantener ese equilibrio.

Evaluación periodontal

La evaluación periodontal, la corrección del trauma y la eliminación de la placa se relacionan en forma estrecha entre sí y están dirigidas a velar por la salud y el buen funcionamiento del periodonto. En la odontología moderna la salud periodontal no está en manos de los especialistas, sino que compete a la tarea diaria de todo odontólogo de práctica general.

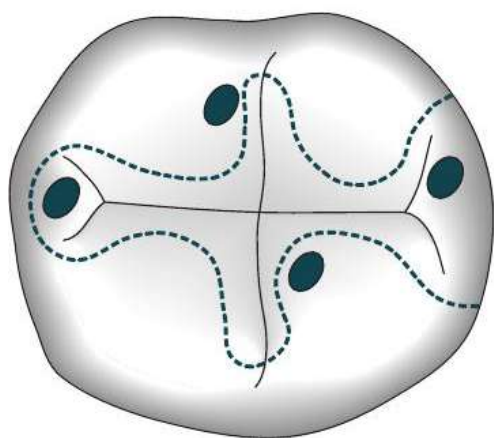


FIG. 28-8. Diseño cavitario según toques: ampliación del dibujo anterior. En punteado el diseño cavitario adecuado que evita totalmente o incluye los toques oclusales.

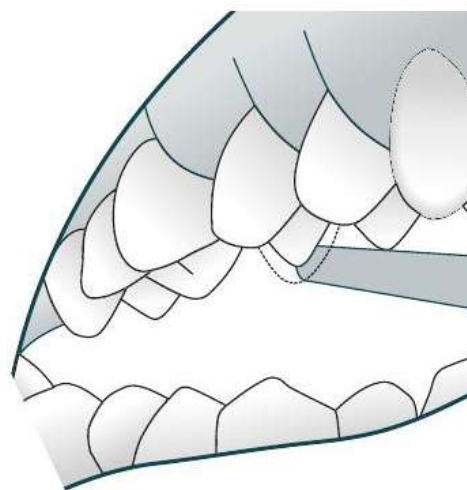


FIG. 28-9. Corrección oclusal: premolar superior con una cúspide muy prominente que atraviesa el plano oclusal (B), cúspide remodelada (A).

No se acepta la restauración de un diente afectado por la caries sin observar, prevenir y en lo posible curar las afecciones de los tejidos periodontales de soporte y protección. La operatoria dental no debe ser iatrogénica.

Corrección del trauma

Si el diente por restaurar tiene movilidad, se debe averiguar la causa, que presumiblemente es de origen traumático. Con la ayuda de papel de articular, cera indicadora oclusal, tiras de acetato u otros medios, es posible detectar un contacto prematuro en diente u obturación antigua. De inmediato se procede a corregirlo mediante desgaste selectivo con piedra diamantada de forma doble cono o rueda, a velocidad superalta con refrigeración, seguido de un pulido de la superficie con discos o ruedas de goma abrasiva y finalmente pómez y cepillo, hasta que la superficie quede tan lisa como antes.

Eliminación de cálculo y de placa

La eliminación del cálculo y de la placa son dos pasos indispensables para que la superficie por restaurar quede absolutamente limpia y se pueda lograr un correcto cierre marginal con el material de restauración, lo que facilitará la rápida recuperación de los tejidos periodontales afectados durante el procedimiento.

Anestesia y preparación del campo operatorio

Una vez finalizados los pasos anteriores, se aplica la anestesia local o regional, si el operador lo considera indispensable para el acto operatorio. A este respecto es conveniente recordar que algunos investigadores y algunos médicos clínicos prefieren efectuar la apertura y comienzo de conformación sin haber suministrado anestesia, para tener la seguridad de conocer perfectamente el estado clínico del diente que se está tratando.^{60,61}

En la preparación del campo operatorio tiene gran importancia el aislamiento (véase **cap. 19**).

El aislamiento más eficaz es el que se logra con el dique de goma, también denominado “aislamiento absoluto”. Son tantas las ventajas que se obtienen con este procedimiento que solo la impericia o desidia del profesional pueden justificar su falta de colocación. En el mundo actual, y con la proliferación de enfermedades de origen virósico, algunas tan graves como el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (sida), el uso rutinario del dique de goma es un medio de protección eficaz para la salud del odontólogo (**fig. 28-10**).⁶²⁻⁶⁵

Con el dique de goma se trabaja más rápido y con menor esfuerzo. Las restauraciones colocadas bajo dique de goma son de mejor calidad y tienen una expectativa de vida útil más prolongada.

Apertura

Se pueden presentar dos alternativas: a) diente con esmalte intacto y b) diente con brecha.

a) **Diente con esmalte intacto: la apertura se realiza con una fresa que tenga capacidad de penetración vertical primero y que pueda hacer corte horizontal después.** Para ello se indican las periformes 329, 330 o 331L (**fig. 28-11**). Se usa velocidad superalta con abundante refrigeración acuosa. Se elige el punto de la superficie dentaria que ofrezca mayor facilidad de penetración, por ejemplo la fosa central en los molares o la fosa distal en los premolares. Si la cavidad va a ser de clase 2, conviene iniciar la perforación en la fosa más alejada de la futura caja proximal y de allí dirigirse hacia esta (**fig. 28-12**).

Se ubica la fresa en ángulo de 30° con respecto a la superficie para iniciar el corte y, apenas se atraviesa el esmalte, se coloca perpendicular a la superficie. A partir de este momento se debe continuar en forma ininterrumpida y sin retirar la fresa hasta completar la apertura, siguiendo los surcos, que son los sitios de menor resistencia, y esbozando el contorno cavitario (**fig. 28-13**).⁶⁶

b) **Apertura del diente con brecha: si la lesión ya se presenta con una brecha, se utilizan las fresas troncocónicas N.º 1169 o 1170 o las cilíndricas de extremo redondeado 1156 o 1157, procurando iniciar el corte en el sitio donde existe cavidad.**

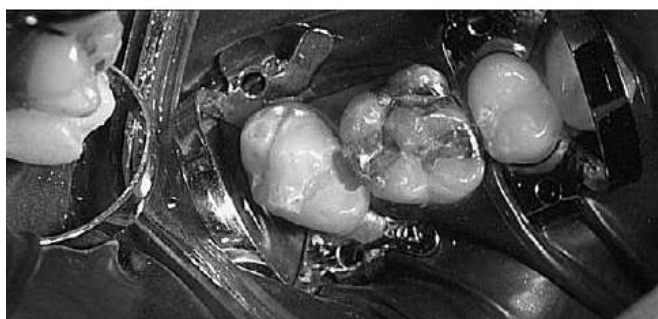


FIG. 28-10. Campo aislado superior.

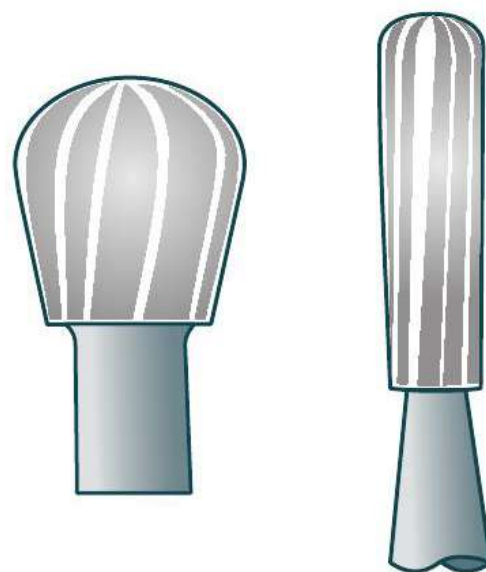


FIG. 28-11. Fresa 330 (izquierda) y 331L (derecha).

Conformación

En este tiempo operatorio se deben lograr los siguientes objetivos: 1) contorno, 2) forma de resistencia, 3) forma de profundidad, 4) forma de conveniencia y 5) extensión final.

Durante la conformación debe ejercerse una fuerza muy leve sobre la fresa que, impulsada por una velocidad superalta, tiene una capacidad de corte muy rápida.^{67,68}

Contorno

Se sigue usando la misma fresa de la apertura. El contorno de una cavidad de clase 1 mediana es el más reducido posible cuando el paciente corre bajo riesgo de caries, posee hábitos higiénicos correctos y consume una dieta equilibrada.^{69,70} **Sólo se justifica** ampliar el contorno en pacientes con alto riesgo permanente de caries, por ejemplo con higiene nula o muy deficiente, dieta altamente cariogénica, imposibilidad de higiene por enfermedad o traumatismos, u otros factores (véase **cap. 3**).⁷¹⁻⁷³

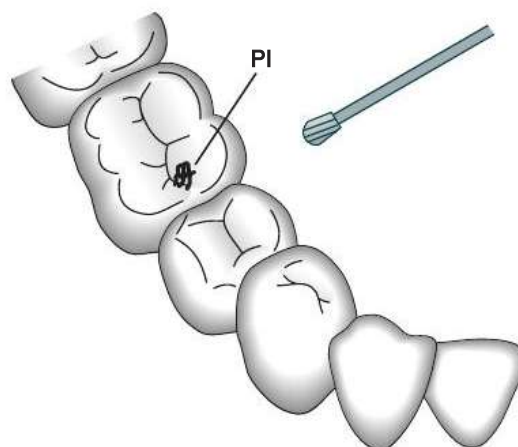


FIG. 28-12. Penetración inicial en surco cariado (PI) con fresa 330.



FIG. 28-13. Apertura lograda por la fresa.

Habitualmente debe extenderse por todos los surcos u hoyos cariados o sospechosos de caries y detenerse frente a todo surco u hoyo sano. El concepto de extensión preventiva preconizado por Black en su famoso trabajo de fines del siglo pasado, que consiste en extender el contorno a todos los surcos tengan caries o no, ya no se acepta en los centros de estudio y ha sido reemplazado por la ameloplastia con remineralización, la ameloplastia con sellador o simplemente sellador (**recuadro 28-1**). **Cualquiera de estos tres procedimientos se ejecuta en los surcos y hoyos sanos adyacentes o vecinos a los surcos cariados ya tallados por la fresa al efectuar el contorno. Las figuras 28-14 a 28-16 muestran diferentes tipos de contorno según el diente y el riesgo de caries.**

Forma de resistencia

La forma de resistencia y la profundidad son las dos características fundamentales de la conformación cavitaria y se interrelacionan constantemente. El operador con cierta experiencia clínica resuelve ambas formas, sea simultáneamente o una después de la otra.

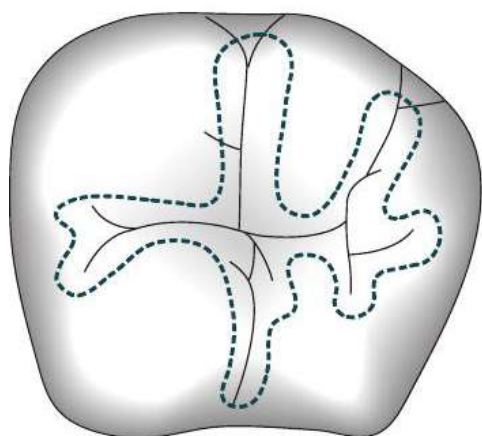


FIG. 28-14. Contorno en un primer molar inferior en paciente de alto riesgo.

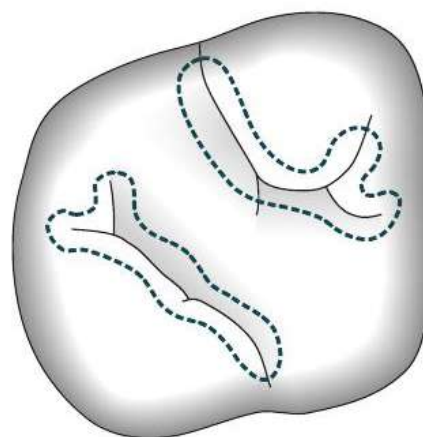


FIG. 28-15. Contorno en primer molar superior.

No obstante, para el estudiante o el operador menos avezado es conveniente analizar separadamente las condiciones que determinan la obtención de cada una de estas formas cavitarias, aunque ello lentifique un poco el tallado de la preparación.

La forma de resistencia se logra cuando la pared cavitaria cumple con los siguientes requisitos: 1) inclinación conveniente, 2) regularidad en toda su extensión, 3) esmalte sostenido por dentina, 4) ángulo cavo superficial cercano a 90° y 5) grosor suficiente para resistir los cambios dimensionales de los materiales de obturación y las fuerzas masticatorias (**cuadro 28-5 y figs. 28-17 y 28-18**).

Técnica

1. **Inclinación conveniente.** Una vez obtenido el contorno, se reemplaza la fresa 329 o 330 por otra más adecuada para esta etapa, que puede ser una periforme larga 331L o una cilíndrica lisa de extremo redondeado 1156. El operador con experiencia clínica puede seguir utilizando velocidad superalta. En cambio, el estudiante o el operador con menor experiencia deben usar velocidad mediana para no sobreextender el tamaño cavitario. Las paredes bucal y lingual son paralelas entre sí, mientras que

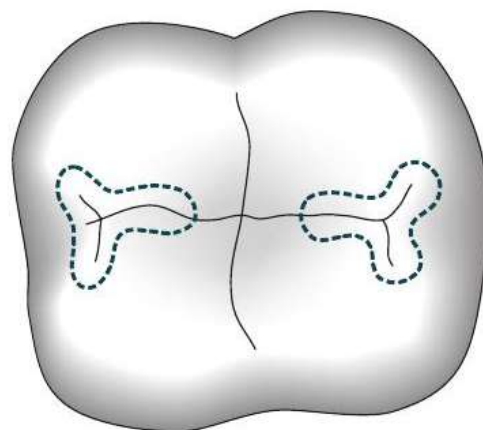


FIG. 28-16. Contorno atípico en un segundo molar inferior (paciente con atrición y bajo riesgo de caries).

CUADRO 28-5. REQUISITOS DE LA PARED CAVITARIA PARA LOGRAR LA FORMA DE RESISTENCIA

1. Inclínación conveniente
2. Regularidad en toda su extensión
3. Esmalte sostenido por dentina
4. Ángulo cavosuperficial cercano a 90°
5. Grosor suficiente

las paredes mesial y distal tienen una leve divergencia hacia los rebordes marginales respectivos, con el objeto de protegerlos contra las fuerzas masticatorias o parafuncionales. Debe recordarse que los rebordes marginales cumplen con las importantes funciones de mantener la relación de contacto y dirigir los alimentos hacia afuera del diente durante la masticación.⁷⁴⁻⁷⁶ La divergencia hacia mesial y distal se logra inclinando ligeramente la fresa hacia el reborde proximal para que la pared quede inclinada desde el piso hacia la superficie externa en forma expulsiva (**fig. 28-19**).

Es posible que se observe caries a nivel del límite amelodentinario. En este caso se debe extender la cavidad eliminando esmalte y dentina de modo que el tejido cariado quede bien expuesto a la vista y con fácil acceso para su posterior eliminación.

2. **Regularidad.** Después de lograda la inclinación de las paredes, se debe obtener su regularidad. En esta etapa ya es más conveniente el uso de la velocidad mediana o baja, lo que se consigue reduciendo la presión de aire de la turbina o micromotor o mediante dispositivos reductores *ad hoc* (**cuadro 28-6**).

Se procurará no alterar la inclinación lograda en el paso anterior. La fresa simplemente regulariza la pared y le otorga uniformidad, corrigiendo leves deficiencias causadas al obtener el contorno e inclinación adecuados (**fig. 28-20**). En este momento se debe lavar y secar la cavidad para observarla en forma cuidadosa con el objeto de satisfacer los tres requisitos siguientes.

3. Esmalte sostenido por dentina.
4. Ángulo cavo de 90°.

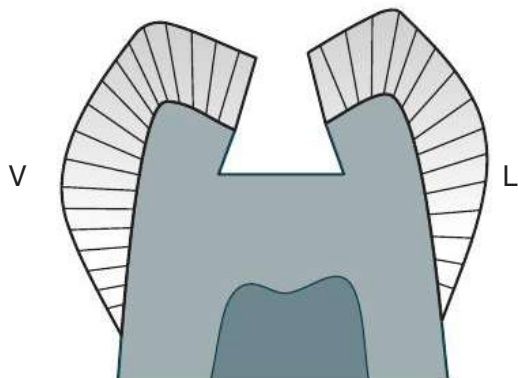


FIG. 28-17. Inclínación conveniente de las paredes vestibular y lingual para una preparación pequeña. Ángulo cavo cercano a 90°, grosor suficiente, prismas o varillas sostenidas por dentina.

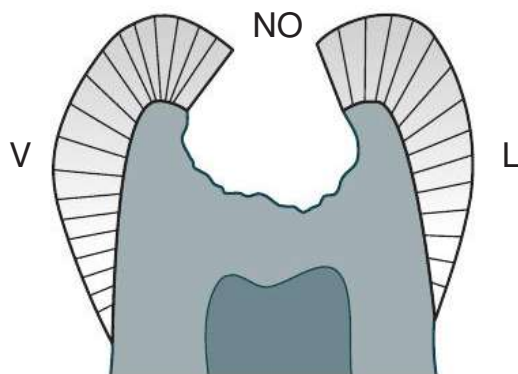


FIG. 28-18. Paredes vestibular y lingual irregulares, inclinación errónea, grosor insuficiente.

5. **Grosor suficiente.** En este momento se evalúa el grosor remanente en cada una de las paredes con el fin de decidir si poseen la resistencia suficiente para soportar los cambios dimensionales del material de obturación (dilatación, contracción) y las fuerzas masticatorias.

No existe una regla fija con fundamento matemático para evaluar la resistencia de una pared. Asimismo, el concepto de resistencia varía entre diferentes operadores con distinto criterio clínico.



Nota clínica. Para ayudar a tomar una decisión, debe recordarse que: a) si una pared ha quedado débil, no va a mejorar con la restauración de amalgama; b) la fractura de una pared significa el fracaso de toda la restauración; c) las consecuencias de la fractura son impredecibles y pueden ser graves para el diente; y d) cuando se produce una fractura, el paciente responsabiliza al profesional que no supo evaluar la resistencia remanente. Por lo tanto, ante una pared débil habrá que actuar con decisión y afrontar la ampliación de la cavidad hacia la cara respectiva (véase **fig. 28-21**).

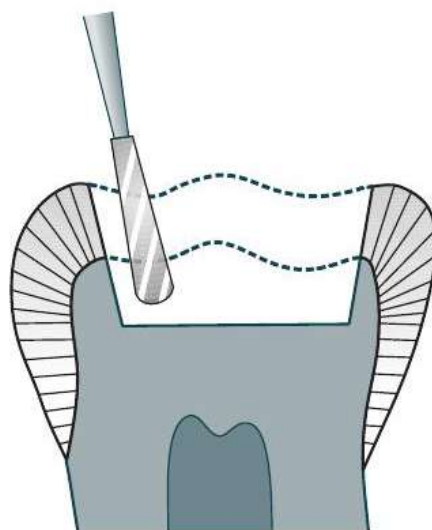


FIG. 28-19. Se inclina la fresa 331L para obtener la divergencia hacia oclusal en las paredes mesial y distal.

CUADRO 28-6. DISMINUCIÓN DE VELOCIDAD*Turbinas*

1. Reducir presión de aire
2. Usar dispositivo reductor
3. Aflojar unión a manguera
4. Accionar pedal en forma intermitente

Micromotores eléctricos o tornos

5. Regulación en pedal
6. Regulación en caja de control
7. Regulación en micromotor

Micromotores neumáticos

8. Regulación en pedal
9. Regulación en caja (reducir presión)
10. Regulación en micromotor (anillo)

Cuando sólo ha quedado débil una pequeña área de la pared, se puede reforzar con materiales adhesivos, o utilizando adhesivos para amalgama.

Forma de profundidad

El piso cavitario ideal debe ubicarse totalmente en dentina y de 0,5 a 1 mm por debajo del límite amelodentinario.

En los sitios donde existe mayor cantidad de tejidos cariados, el piso no debe profundizarse en este momento, sino más tarde, cuando se realice el tiempo operatorio correspondiente a la eliminación de tejidos deficientes.

El operador debe tener en mente que está preparando una cavidad tipo con características bien definidas. Las diferentes alternativas que obligan a variar el esquema cavitario serán introducidas luego, durante la eliminación de tejidos, la retención y la terminación de paredes. La **profundidad no debe ser exagerada**, ya que esto, además de producir una destrucción innecesaria de tejidos dentarios, debilitará la pared pulpar y puede llegar a producir daños en la pulpa (**cuadro 28-7**).



Nota clínica. Ante una fuerza masticatoria intensa descargada sobre el diente por un alimento duro, los dientes con

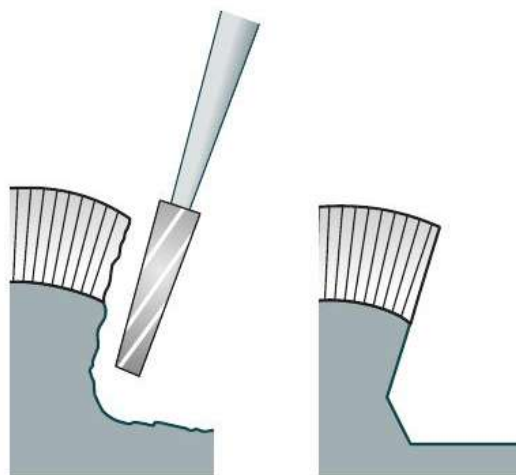


FIG. 28-20. Pared irregular (*izquierda*); pared regularizada con fresa 170 o 171 (*derecha*).

preparaciones muy profundas restauradas con amalgama reaccionarán con dolor pulpar por flexión del piso pulpar y compresión de los odontoblastos u otros elementos sensitivos de la pulpa.⁷⁷

El piso debe ser plano y perpendicular a la dirección de las fuerzas masticatorias que recibe el diente. Los pisos curvos (convexos o cóncavos) no son convenientes porque no distribuyen las fuerzas de forma que sean absorbidas por el diente y además pueden facilitar la ruptura de la restauración y del diente o generar tensiones en la pulpa.⁷⁸

Cuando el piso está totalmente ocupado por tejido cariado, se debe extender por donde lo permita la resistencia de las paredes hasta obtener pequeños puntos de apoyo en dentina sana, que servirán de sostén efectivo a la amalgama (véanse **fig. 28-22** y **cuadro 28-8**).

La profundidad se obtiene en primer lugar con la fresa 330 o 331L durante la apertura y en el primer paso de la conformación, que es el contorno. En la ejecución de estos pasos la punta activa de la fresa debe estar en dentina, por debajo del límite amelodentinario.

RECUADRO 28-1: EXTENSIÓN PREVENTIVA

El concepto de extensión preventiva fue introducido a principios del siglo pasado por G. V. Black⁶² **quien expresaba:** “La cavidad debe extenderse por todas las fosas y surcos de la superficie del diente, tengan caries o no, con el objeto de evitar la reiniciación de la enfermedad en ese diente”. Este concepto, aunque basado en un sano principio de prevención, obliga a destruir grandes cantidades de tejido dentario en muchos casos de manera innecesaria.⁸⁶

Muchos autores cuestionaron a Black y se opusieron a la extensión preventiva indiscriminada.^{87,88} **Con el correr de los años**, este concepto se ha revalorizado y en la actualidad la extensión preventiva se practica exclusivamente en pacientes

con alto riesgo de caries, en forma selectiva y procurando destruir la menor cantidad posible de tejido sano. Otros métodos preventivos, como la ameloplastia con remineralización, la ameloplastia con sellador o los selladores reemplazan a la extensión preventiva como método para evitar la reiniciación de la enfermedad.⁸⁹⁻⁹¹

La ameloplastia es un método absolutamente seguro y que no implica riesgo alguno para el diente. Si hay caries en la profundidad del surco, se prepara una cavidad. Sin embargo, si no hay caries, se evita la destrucción innecesaria de tejido sano y se previene la iniciación futura de una caries secundaria (recidiva).

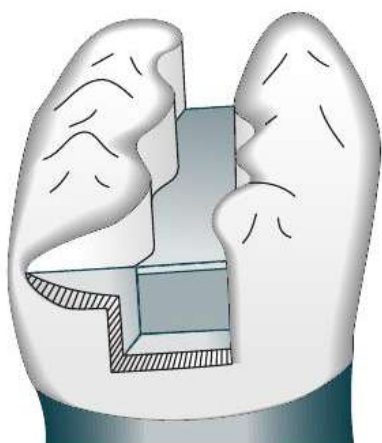


FIG. 28-21. Cuando una pared de la preparación queda débil debe reconstruirse con la amalgama.

Con las fresas de extremo redondeado el piso puede quedar cóncavo e irregular. Se debe aplanar en su parte central utilizando una fresa de extremo plano (56 o 170) o una hachuela de tamaño adecuado. Los ángulos diedros y triedros internos deben quedar redondeados (**fig. 28-23**).⁷⁹⁻⁸¹

Forma de conveniencia

Generalmente no es aplicable en cavidades de clase 1 para amalgama. Solo en los molares posteriores de los pacientes con apertura bucal limitada puede ser conveniente inclinar un poco las paredes para facilitar el acceso y la posterior condensación de la amalgama.

Extensión final

En el **cuadro 28-9** se enumeran los factores que determinan la extensión final. Por lo general el factor más importante

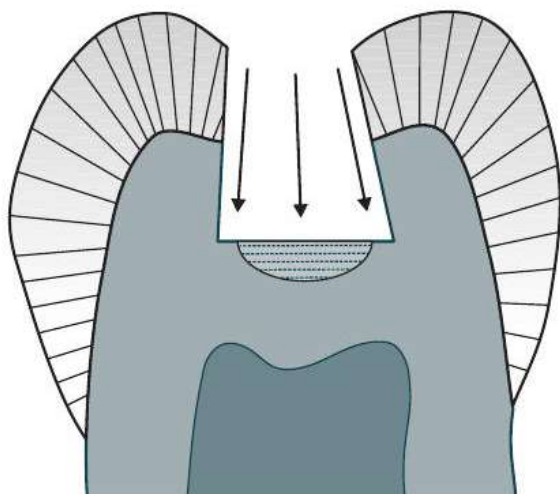


FIG. 28-22. Cuando por el avance de la lesión se ha profundizado, todo el piso de la preparación se rellena con cemento donde se extirpó la caries y se extiende el piso buscando pequeños puntos de apoyo en dentina firme, que servirán de sostén efectivo a la amalgama; a, b, c: dirección de las fuerzas masticatorias.

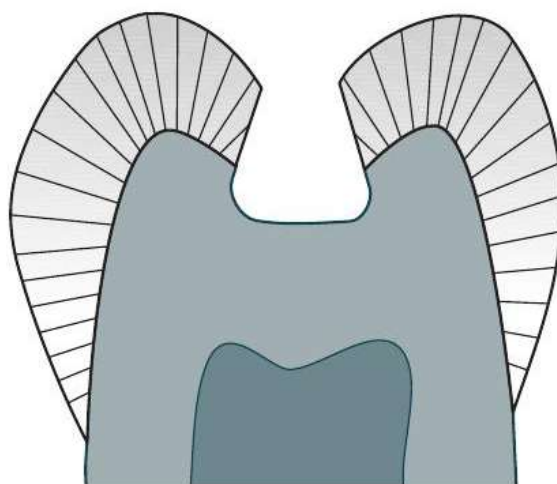


FIG. 28-23. Los ángulos internos redondeados son más ventajosos para la preparación.

que puede obligar a modificar el contorno es la prevención de futuras caries en ese diente, o extensión preventiva. En la actualidad, la extensión preventiva solo se realiza cuando el paciente corre un alto riesgo permanente de caries. En estos casos el contorno se extiende a todos los hoyos y surcos de la superficie, aunque no tengan caries (**fig. 28-24**).⁸²⁻⁸⁵ En cambio, en los pacientes con bajo riesgo de caries la extensión preventiva se reemplaza por una amelooplastia con remineralización (**fig. 28-25**), una amelooplastia con sellador o simplemente selladores.

CUADRO 28-7. FACTORES DE PROFUNDIDAD

1. Totalmente en dentina
2. En tejido sano
3. No debilitar pared pulpar (o axial)
4. Evitar proximidad con la pulpa

CUADRO 28-8. CONDICIONES DEL PISO

1. Principalmente plano
2. No excesivamente profundo
3. Puntos de apoyo en tejido sano
4. Perpendicular a las fuerzas

CUADRO 28-9. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA EXTENSIÓN FINAL

1. Cierre marginal
2. Instrumentación
3. Higiene
4. Prevención (extensión preventiva)
5. Resistencia
6. Estética
7. Conveniencia

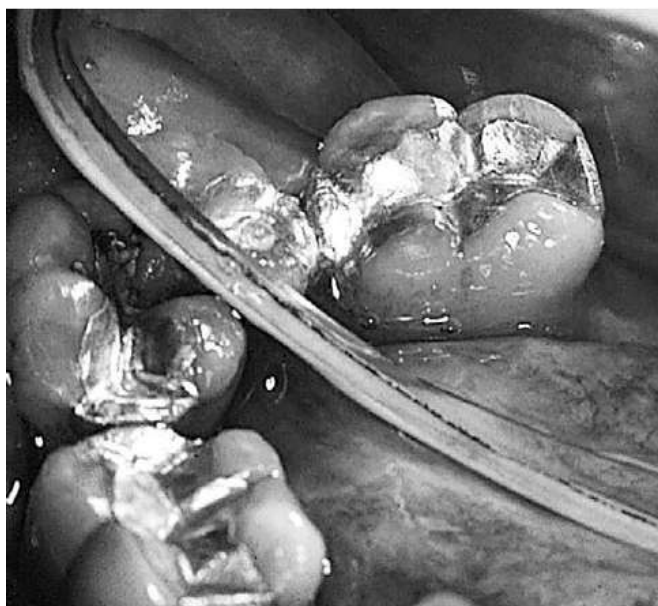


FIG. 28-24. Contorno más extendido en paciente con alto riesgo de caries.

Ameloplastia en hoyos y en fisuras

La ameloplastia (**cuadro 28-10**) consiste en modificar la forma de los hoyos y las fisuras para ampliarlos, rectificarlos y al mismo tiempo eliminar su contenido de restos orgánicos, placa microbiana o ambas cosas y, de esta manera, convertirlos en sitios de baja incidencia de caries.

Existen dos técnicas para realizar la ameloplastia en hoyos y en fisuras: a) utilizando la fresa periforme 329 en fisuras muy estrechas y la 330 en fisuras más anchas y b) utilizando una piedra diamantada troncocónica extrafina (técnica Le Bell-Forsten). Con uno de estos instrumentos y a superalta velocidad, se abren las fisuras hasta una tercera parte o la mitad de su profundidad en el esmalte.⁸⁶

Luego se lava, se seca y se observa el interior, que puede presentar un aspecto de esmalte limpio y sano, o bien ligeramente pigmentado en lo que era el fondo de la fisura. En cualquiera de estos casos se debe optar por una de las siguientes medidas: a) remineralizar con fluoruros, b) aplicar un sellador.



FIG. 28-25. Contorno reducido en paciente con bajo riesgo de caries.

CUADRO 28-10. AMELOPLASTIA EN HOYOS Y FISURAS

Técnica

1. Ensanche del hoyo o fisura con fresa 329 - 330 o con piedra diamantada troncocónica extrafina
2. Lavado, secado y observación
3. Inspección con explorador muy fino (Hu Friedy Nº 5 o similar) y con detector de caries.
4. Si hay caries, se prosigue con una preparación cavitaria
5. Si no hay caries, se puede remineralizar con fluoruros u obtener con un sellador

Si al abrir el surco el fondo sigue ofreciendo un aspecto sucio y oscuro que se deja penetrar por un explorador (Hu Friedy Nº 5 o similar) y se tiñe con un detector de caries, se debe continuar con la preparación cavitaria hasta llegar a la dentina e incorporar esta área al contorno cavitario (**figs. 28-26 a 28-30**).

Extirpación de tejidos deficientes

Al terminar la conformación se debe lavar y secar la cavidad para observar el tejido cariado en su interior. La utilización de ciertos colorantes que se fijan selectivamente al colágeno de la dentina cariada ayuda a visualizar los tejidos afectados por caries.⁹²

Estos colorantes se denominan “detectores de caries” y utilizan fucsina, rojo ácido u otras sustancias disueltas en un vehículo como el propilenglicol. Es precisamente este propilenglicol el que se une al colágeno desnaturalizado por la caries y permite su identificación. El colorante se aplica con un algodoncito, un pincel o una pipeta sobre la cavidad y se deja diez segundos, después de los cuales se lava de inmediato. El tejido cariado queda teñido por el colorante y se puede eliminar con mayor precisión. La extirpación del tejido cariado se lleva a cabo con fresa redonda grande, del mayor tamaño que permita el acceso, o con excavadores o con cucharitas.

La fresa redonda debe limpiarse continuamente para que no se empaste con los detritos.

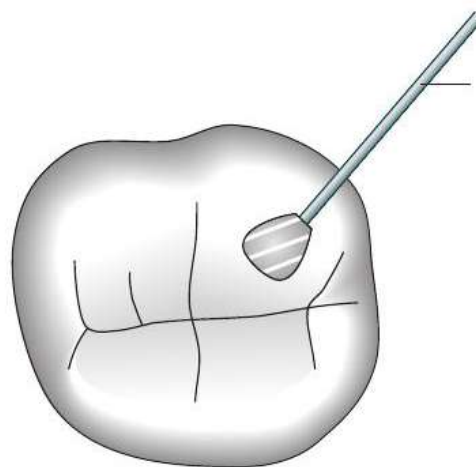


FIG. 28-26. Ameloplastia en hoyos y fisuras I: Una fresa periforme 330 aplicada en ángulo de 45° recorre los surcos para hacer ameloplastia en el molar (preventiva).

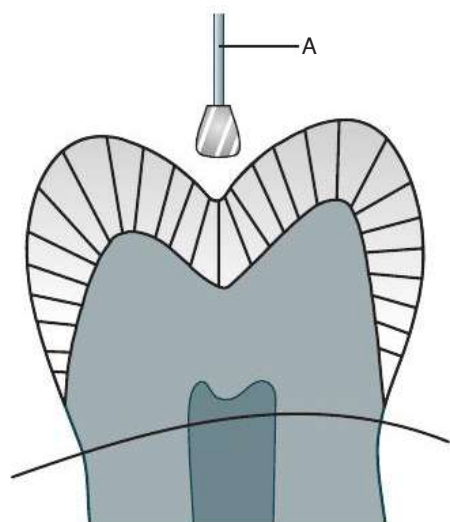


FIG. 28-27. Ameloplastia en hoyos y fisuras II: corte bucolingual del molar que muestra el surco antes de la ameloplastia. A. Fresa periforme 329 o 330.

Las cucharitas deben estar bien afiladas. Se elimina primero el tejido cariado localizado en las paredes y por último el del piso. Puede volver a usarse el colorante para tener la seguridad de que no queden tejidos deficientes en el interior.

Se lava y se seca de nuevo la cavidad. La dentina sana debe presentar un color amarillento claro y una consistencia firme al tacto de los instrumentos manuales (**figs. 28-31 a 28-33**).

Nota clínica. En el piso de la cavidad se observa a veces una zona oscura pero de consistencia firme. Con cierta frecuencia los odontólogos o los estudiantes creen que esto es “dentina secundaria”, lo que no es cierto. La “dentina secundaria” (denominada en la actualidad “dentina terciaria o reaccional”)⁹³⁻⁹⁵ se forma únicamente dentro de la cámara pulpar y se puede observar cuando la cavidad tiene una gran profundidad y ha sobrepasado los límites de la cámara pulpar, lo que es poco frecuente en un diente con vitalidad. Esa zona oscura y firme es dentina esclerótica pigmentada por una lesión de avance lento que ha permitido la defensa de la pulpa, manifestada bajo la forma del cierre de los túbulos dentinarios. Esta dentina esclerótica o translúcida es la

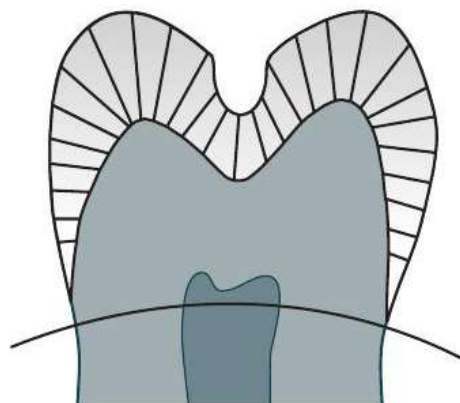


FIG. 28-28. Ameloplastia en hoyos y fisuras III: corte bucolingual del molar que muestra el surco después de la ameloplastia más remineralización.

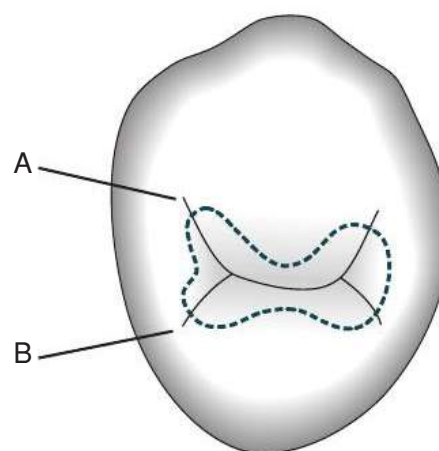


FIG. 28-29. A y B. Surcos accesorios que se pueden tratar por ameloplastia.

mejor defensa que puede oponer un diente vital al ataque lento de la caries (**figs. 28-34 y 28-35**).

Si un diente no ha formado dentina esclerótica y dentro de la cámara pulpar dentina terciaria reaccional, está mucho más expuesto a sufrir el ataque de las toxinas producidas por la invasión microbiana, ya sea por caries o por contaminación a través de la brecha que siempre existe entre los materiales de obturación y el diente.^{96,97}

Si se observa una zona pigmentada y firme de dentina en el piso de la cavidad, se puede dejar porque es una defensa del diente. Pero, si esa zona pigmentada se observa en las paredes laterales de la cavidad (en especial a nivel del límite amelodentinario), se eliminará porque es tejido cariado.

En el límite amelodentinario la caries progresa lateralmente y socava el esmalte, lo que crea una situación peligrosa para el diente.

Protección dentinopulpar

Una vez eliminados los tejidos deficientes (cariados), es necesario proteger el órgano dentinopulpar para que no sufra nuevos ataques de toxinas u otros elementos irritantes y se recupere del estado de estrés al que lo ha conducido el ataque de la caries y el

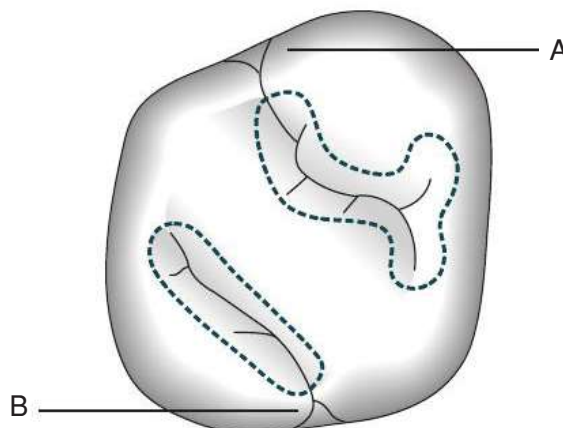


FIG. 28-30. A y B. Surcos cercanos a los límites del diente que se pueden tratar por ameloplastia.



FIG. 28-31. Zonas de ataque y defensa en la dentina.

trauma operatorio de la preparación cavitaria, el calor friccional, la vibración, la desecación y otros factores.

En primer término, se efectúa una limpieza de la cavidad con agua a presión, soluciones hidroalcohólicas detergentes y levemente antisépticas, tubulicidad o glutaraldehído al 2%.⁹⁸⁻¹⁰²

La **protección dentinopulpar** involucra todas las técnicas, maniobras, sustancias y materiales que se utilizan en una preparación cavitaria y su restauración y que tienden a proteger en forma constante la vitalidad del órgano dentinopulpar.

Durante el corte de tejido dentario debe evitarse el calor friccional mediante una refrigeración adecuada y utilizando en forma correcta los instrumentos rotatorios y manuales.

Los materiales utilizados para la protección dentinopulpar se pueden agrupar en: a) selladores dentinarios, b) forros cavitarios y c) bases cavitarias (**cuadros 28-11 a 28-13**).^{103,104}

Selladores dentinarios

a) **Barnices.** Los barnices consisten en soluciones de una resina natural o artificial en un solvente muy volátil que se evapora

rápidamente a la temperatura bucal, dejando la capa de resina precipitada sobre la superficie que se desea recubrir. La resina natural más utilizada es el copal, disuelto en acetona (p. ej., Copalite, Cavity varnish, solución al 20% de copal en acetona, etc.). Los barnices no ofrecen protección contra los cambios de temperatura.¹⁰⁵⁻¹⁰⁹

b) **Adhesivos.** Todos los sistemas modernos de adhesión a esmalte y dentina sirven perfectamente como selladores dentinarios, para ser utilizados debajo de cualquier tipo de restauración plástica o rígida, con excepción de las de ionómeros. No son aislantes térmicos y sus funciones se explican en el **cuadro 28-12**.¹¹⁰⁻¹¹⁴

Forros cavitarios

Los forros cavitarios son recubrimientos de un espesor no superior al medio milímetro. El objetivo es formar una barrera, de preferencia adhesiva, que aisle la dentina del material de restauración. Los forros cavitarios pueden ser cementos de endurecimiento

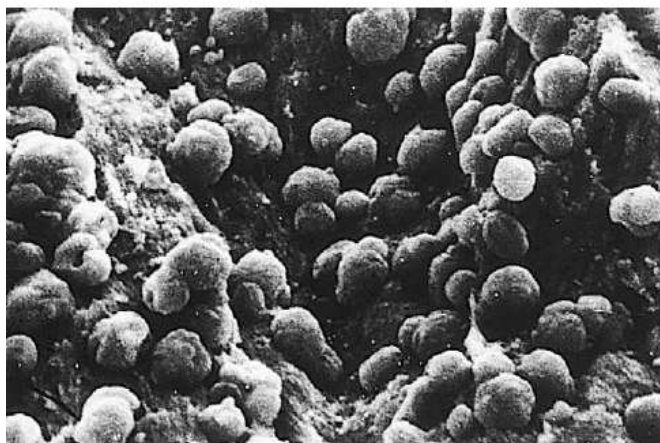


FIG. 28-32. Microorganismos en dentina.

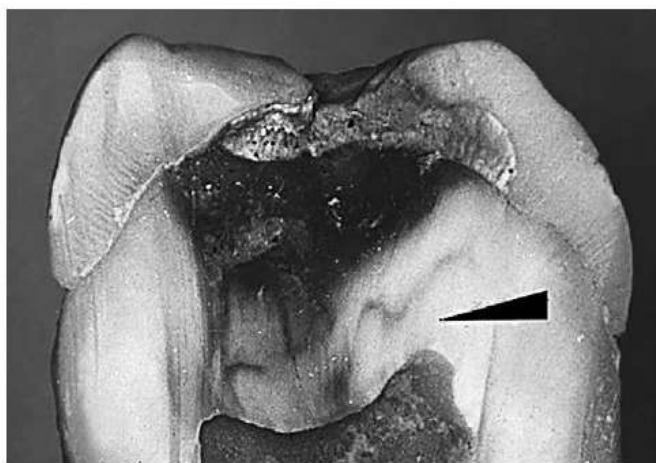


FIG. 28-33. Dentina esclerótica (*flecha*) con los túmulos obliterados por mineralización.

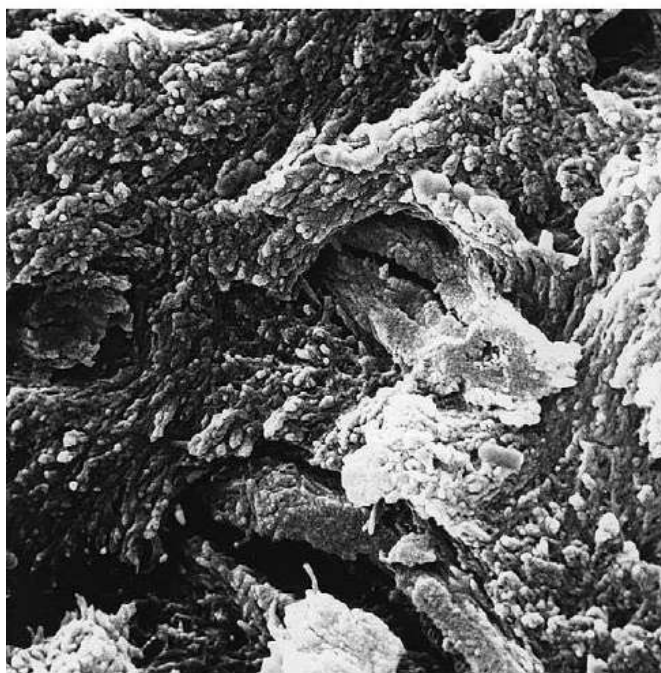


FIG. 28-34. Caries dentinaria profunda. Mineralización de los túbulos dentinarios como reacción de defensa (dentina esclerótica). El túbulo carece de pared intertubular y se observan cuerpos mineralizados redondeados que lo invaden. La dentina peritubular adyacente está desintegrada y carece de estructura (7.000×). (Las figs. 28-38, 28-42 y 28-43 son gentileza de Martin Brännström, del Karolinska Institutet. Estocolmo, Suecia.)

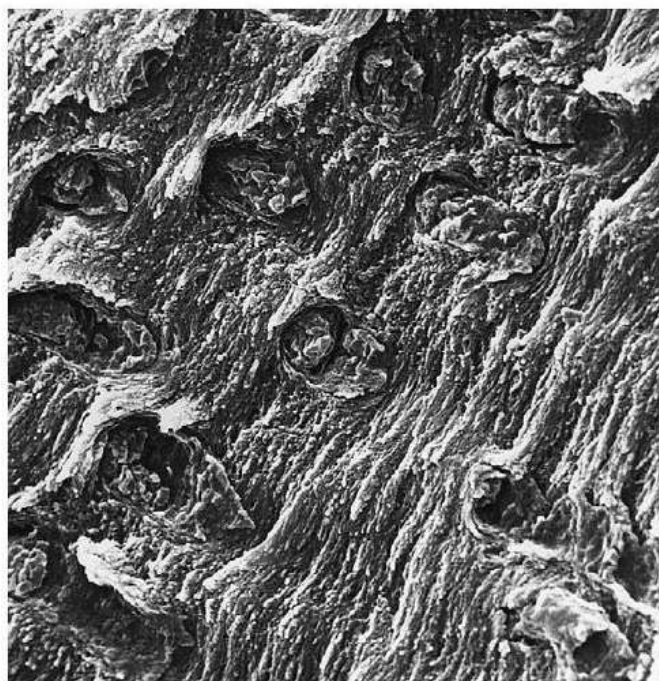


FIG. 28-35. Dentina esclerótica en lo profundo de una lesión cariosa. Los túbulos están casi totalmente obliterados por depósitos mineralizados (MEB 3.500×).

físico, químico o dual, o bien productos que forman una capa por evaporación de un solvente. Los cementos de ionómero vítreo, en espesores delgados, se ubican en esta categoría. Algunos ejemplos de forros cavitarios son Dycal, Life, Hidroxyline, Tubulitec, Fuji Lining, Vitrebond y Ketac Bond.¹¹⁵⁻¹²⁰

Bases cavitarias

Cuando el recubrimiento de la dentina intenta cumplir otras funciones (además de aislar y formar barrera) y su espesor es superior a un milímetro, se clasifica como base cavitaria (**cuadro 28-11**). Las bases sirven para rellenar socavados, nivelar

un piso cavitario, reforzar paredes, aumentar la rigidez del piso, resistir la condensación de materiales, reducir el espesor del material de restauración y en toda situación clínica en la que sea necesario modificar la forma interna o externa de una preparación dentaria. Es preferible que las bases sean adhesivas y de endurecimiento rápido, y en su composición no deben existir agentes capaces de irritar o dañar la pulpa a través de los canalículos dentinarios.¹²¹⁻¹²⁴

Gracias a sus propiedades mecánicas favorables, los cementos dentarios se han empleado desde comienzos de siglo como bases cavitarias (**cuadro 28-14**)

Actualmente el cemento de ionómero vítreo, que además tiene la capacidad de liberar flúor y ejercer una actividad cariostática, es el material de preferencia.

CUADRO 28-11. SELLADORES DENTINARIOS, FORROS CAVITARIOS, BASES CAVITARIAS

Selladores	Forros	Bases
Recubrimiento sin espesor visible	Recubrimiento de mínimo espesor (< 0,5 mm)	Recubrimiento de mayor espesor (de 1 a 5 mm)
a) Barnices: Resina natural o sintética disuelta en solvente volátil (p. ej., copal) b) Adhesivos: Productos adhesivos e imprimadores (primers) de los sistemas de adhesión a tejidos dentarios	Capa delgada de cementos o resinas que se endurecen por medios físicos, químicos o mixtos Actúa como barrera y puede tener acción terapéutica sobre la pulpa (p. ej., Dycal, Life, Hidroxyline, Vitrebond, Ketac-bond, etc.)	Cementos o resinas que se endurecen por medios físicos, químicos o mixtos Se utilizan para rellenar socavados, reforzar paredes debilitadas y aumentar la rigidez del piso (cementos y resinas con sistemas de adhesión al diente)

CUADRO 28-12. FUNCIONES DE UN SELLADOR DENTINARIO

1. Aislamiento químico y eléctrico
2. Sellado de la superficie dentinaria
3. Barrera antibacteriana y antitoxinas
4. Reducción de la sensibilidad dentinaria
5. Reducción del galvanismo bucal
6. Reducción de la filtración marginal
7. Bloqueo de la penetración de iones pigmentados

CUADRO 28-13. FUNCIONES DE UN FORRO CAVITARIO

1. Aislamiento químico y eléctrico
2. Barrera antibacteriana y antitoxinas
3. Inducción de reacción reparadora pulpar
4. Acción germicida y bacteriostática
5. Reducción de la sensibilidad dentinaria
6. Reducción del galvanismo bucal

CUADRO 28-14. FUNCIONES DE UNA BASE CAVITARIA

1. Aislamiento térmico, químico y eléctrico
2. Barrera antibacteriana y antitoxinas
3. Inducción de reacción reparadora pulpar
4. Aumento de la rigidez del piso cavitario
5. Disminución del volumen del material restaurador
6. Refuerzo de paredes dentarias debilitadas
7. Bloqueo de depresiones y socavados
8. Reconstrucción de muñones dentarios

Aplicación clínica

En una preparación de clase 1 para amalgama, de tamaño mediano y de profundidad intermedia, cuando ya se ha perdido hasta un 50% de la dentina que protege al techo de la cámara pulpar, la protección dentinopulpar se realiza con una base de ionómero vítreo. En primer lugar se realiza una limpieza

de la cavidad con agua a presión, soluciones hidroalcohólicas detergentes y levemente antisépticas, tubulicidad o glutaraldehído al 2%.

Técnica de aplicación. Se puede utilizar un ionómero de tipo convencional (de fraguado químico) o un ionómero modificado con resinas (de fotopolimerización). El ionómero convencional, una vez preparado según las indicaciones técnicas, se lleva a la cavidad bajo la forma de una gota, con un aplicador que puede ser un explorador N° 23, un ansa metálica, una sonda para endodoncia acodada (**figs. 28-36 y 28-37**) o una pistola aplicadora. Con el ansa metálica se lleva una sola gota por vez, que se ubica en primer lugar en el sitio de acceso más difícil para luego ir cubriendo con gotas sucesivas todo el piso pulpar y los ángulos pulpares con las paredes laterales (**figs. 28-38 y 28-39**). Si se acepta la teoría de Brännström sobre la sensibilidad dentinaria, no se requieren bases gruesas para bloquear la transmisión térmica al interior de la pulpa ya que, al cerrar la entrada de los túbulos dentinarios aun con bases de mínimo espesor, se interrumpe la excitación al interior del túbulo y no se transmiten los estímulos a los sensores ubicados en la pulpa, con lo cual se bloquea la transmisión térmica y química. Se espera el endurecimiento inicial de la base y, cuando ya no se adhiera a los instrumentos (pero aún esté blanda), se condensa con atacadores de extremo liso. Para facilitar esta tarea se puede humedecer ligeramente el atacador en alcohol étilico. Con un pequeño algodón humedecido en alcohol también se puede manejar el cemento blando, especialmente en cavidades profundas. Cuando se utiliza un ionómero de fotopolimerización, se debe endurecer de 28 a 40 segundos. Una vez endurecida la base, se eliminarán los excesos que pudieran haber ensuciado las paredes de esmalte y el borde cavo, lo que se efectúa con azadones o hachuelas para esmalte.

Retención

En las preparaciones medianas de clase 1, de profundidad intermedia, pueden presentarse dos situaciones clínicas que se relacionan con la retención de la amalgama: a) que la preparación sea más profunda que ancha y b) que sea más ancha que profunda. En el primer caso no es necesario realizar ningún socavado o excavación para asegurar la retención. En cambio, en el segundo caso deberán efectuarse pequeños socavados a nivel de la base de las cúspides más fuertes, para retener el material. Esta maniobra puede obviarse cuando se utilizan adhesivos para amalgama.

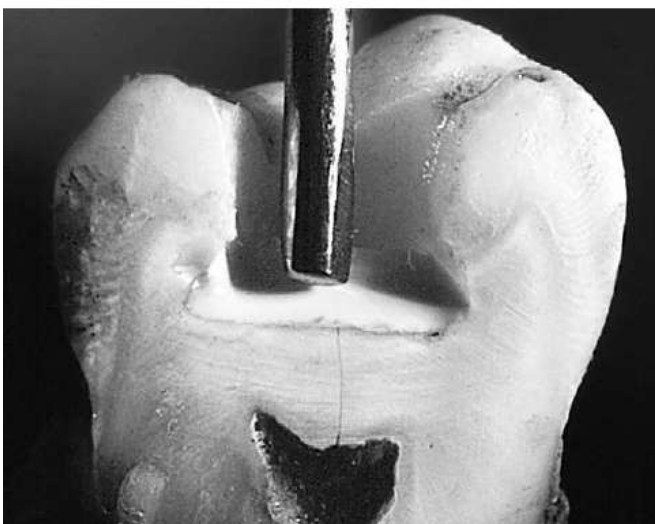


FIG. 28-36. Colocación de una base de ionómero.

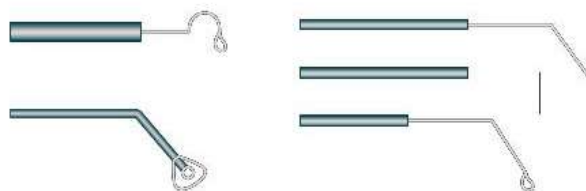


FIG. 28-37. Explorador N° 23 (arriba, izquierda); aplicador de hidróxido de calcio (abajo, izquierda); sondas para endodoncia acodadas (derecha).

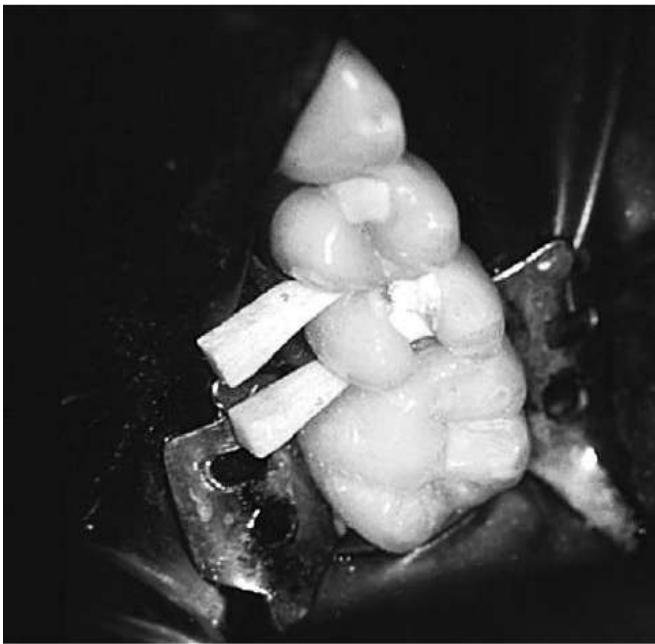


FIG. 28-38. Base en el piso cavitario.

Terminación de paredes

Los procedimientos operatorios realizados hasta este momento han dejado paredes con algunas irregularidades que se deben corregir en este tiempo operatorio.¹²⁵⁻¹²⁸

El piso cavitario cubierto por la base se alisa con el uso de la fresa 170 troncocónica lisa a baja velocidad, con un toque muy leve. Las paredes dentinarias y adamantinas se alisan con fresas troncocónicas multihojas (12 filos). También pueden usarse azadones (**fig. 28-40**).

Limpieza

Ya se han descrito los elementos utilizados para la limpieza cavitaria, que se aplican continuamente a lo largo de la preparación cavitaria. En este momento, y después de la rectificación y alisado

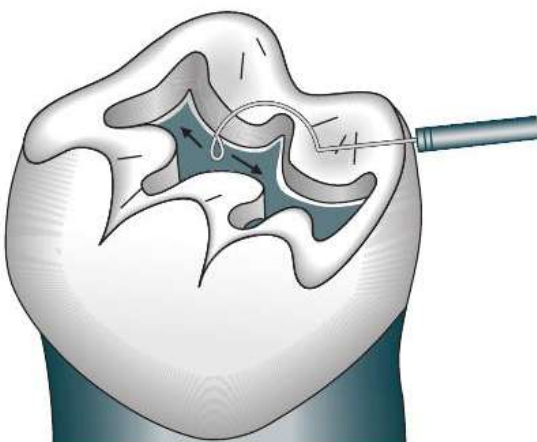


FIG. 28-39. Se aplica una gota sobre el piso y se extiende. Luego se aplicarán otras gotas.



FIG. 28-40. Terminación de paredes con fresa Nº 170.

de las paredes, se lleva a cabo una prolija limpieza y secado de la cavidad para dejarla en condiciones óptimas.

Preparación cavitaria pequeña superficial

Ésta es la preparación ideal para restaurar con amalgama, cuando la lesión cariosa permite hacer una cavidad poco extensa en superficie y poco profunda.

El ancho bucolingual no es superior a un cuarto de la distancia entre las cúspides respectivas. La profundidad representa como máximo un 25% del espesor total de dentina existente sobre el techo de la cámara pulpar. Es una preparación conservadora y segura, que no debilita la estructura dentaria y que, una vez restaurada con amalgama, posee una duración clínica prolongada.

Maniobras previas

Son las mismas que para la preparación mediana.

Apertura

Para la apertura solo se utilizan fresas periformes 329 o 330, como se explicó con anterioridad, para obtener paredes convergentes.

Conformación

Contorno

Debe ser lo más reducido posible. Pueden quedar áreas intactas de tejido dentario entre las perforaciones realizadas en las fosas. Se utiliza la misma fresa periforme y se procura que las paredes bucal y lingual sean convergentes hacia oclusal (véase **fig. 28-23**).

Forma de resistencia

Esto se logra simultáneamente con el contorno, ya que las paredes anchas y sanas son suficientemente resistentes. Las

paredes bucal y lingual son convergentes hacia oclusal, mientras que las paredes mesial y distal, si están cerca de los rebordes marginales respectivos, son divergentes hacia oclusal. En toda otra localización de la cara oclusal las paredes son levemente convergentes hacia oclusal.

Forma de profundidad

El límite mínimo está dado por la unión amelodentinaria y desde allí hasta un 25% en profundidad del espesor dentinario.

Forma de conveniencia

No corresponde.

Extensión final

La extensión obtenida en el contorno no debe ampliarse. Si queda algún surco o fosa que no ha sido atacado por la caries pero que es un sitio potencialmente apto para el reinicio de esta lesión, cabe optar por sellarlo, hacerle ameloplastia o efectuar ameloplastia y sellador.

Extirpación de tejidos deficientes

En preparaciones cavitarias pequeñas, una vez lograda la conformación, generalmente se ha eliminado casi la totalidad de los tejidos cariados. Se controla con detector de caries para observar sobre todo el límite amelodentinario, donde puede quedar caries. Se elimina con fresa redonda a baja velocidad.

Protección dentinopulpar

Debido a que ha quedado un buen espesor de dentina sana en el piso, la protección consiste en la colocación de un sellador dentinario. Este sellador puede ser un barniz o un adhesivo dentinario (véase **Protección dentinopulpar en preparación cavitaria mediana**).

Retención

Las preparaciones pequeñas son autorretentivas.

Terminación de paredes

Las paredes de la preparación se alisan con fresa troncocónica multihojas o con fresa 170 a baja velocidad. También puede usarse un azadón. Debe tenerse cuidado de no perder la convergencia de paredes durante el alisado.

Limpieza

La limpieza se realiza primero con agua y luego con soluciones levemente antisépticas, como tubulicid o colutorios bucales o glutaraldehído al 2%.

Preparación cavitaria grande y profunda

La preparación de una cavidad grande y profunda que será restaurada con amalgama es un procedimiento de excepción, ya que en las lesiones de este tipo y tamaño está indicada una restauración rígida colada en metal, como por ejemplo una in-crustación, un **onlay** o una **corona**. Su ejecución solo se justifica por razones económicas, en pacientes enfermos, debilitados u hospitalizados o por motivos de suma urgencia, y se debe considerar como una restauración de duración limitada.

Maniobras previas

Son las mismas que en los casos anteriores.

Apertura

Dado que existe brecha, se utiliza una fresa troncocónica 170 o 171L, una cilíndrica 57 o una de punta redondeada 1157 o 1170.

Conformación

Esta preparación se realiza en dientes que se han visto afectados por la caries en forma mucho más extensa que en los casos anteriores. Se continúa con las mismas fresas. El contorno se extiende ampliamente por toda la superficie oclusal. El istmo bucolingual supera un tercio de la distancia intercuspídea y puede llegar a la mitad o más. Generalmente es el avance de la caries lo que determina el contorno cavitario en la preparación grande.

Como las paredes bucal y lingual pueden quedar debilitadas, se les da una inclinación divergente hacia oclusal, con lo que se protegen los prismas de esmalte y se cumple con el postulado de llegar a un ángulo cavo cercano a 90°.

Las paredes mesial y distal también son divergentes y se deben ejecutar con todo cuidado para no debilitar el reborde proximal. Si hubiera alguna duda sobre la resistencia de este reborde, esta preparación deberá transformarse en una compuesta de clase 2.

Reconstrucción de cúspides: cuando la pared bucal o lingual ha quedado muy debilitada y de acuerdo con el criterio clínico del operador ya no es posible reforzarla mediante el uso de materiales adhesivos corresponde bajarla en altura hasta llegar a una zona de tejido dentario más resistente y luego reconstruir toda esa pared y la cúspide respectiva con amalgama. Para asegurar la retención de la amalgama se pueden utilizar elementos adicionales de anclaje cementados (pins, alambres), zonas retentivas excavadas en la dentina (cajas, hoyos para amalgapins, ranuras) o adhesivos para amalgama (véase **fig. 28-41**).

Extirpación de tejidos deficientes

En una preparación grande es frecuente observar que la caries ha avanzado bastante en profundidad. Se deberá excavar todo el tejido deficiente (cariado) hasta lograr una dentina sana y limpia. Los colorantes específicos de la dentina cariada (detectores de

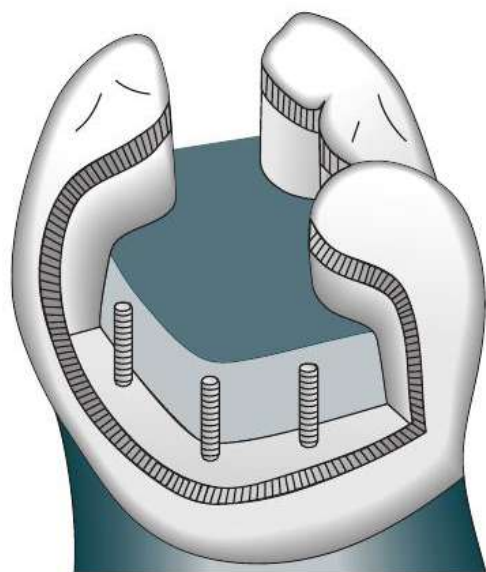


FIG. 28-41. Preparación atípica para amalgama, con restauración de cúspides con tres anclajes de rosca colocados.

caries) son útiles para realizar mejor este procedimiento. Cuando la caries en su avance haya ocupado todo el piso de la cavidad, deberá buscarse apoyo dentinario sano en dos o tres puntos diferentes para evitar la transmisión de presiones a la pulpa a través de la amalgama.

Protección dentinopulpar

Según la profundidad que haya alcanzado la caries en su avance hacia la pulpa, se pueden establecer tres niveles: a) superficial, b) intermedia, c) profunda. A cada uno de estos niveles les corresponde una técnica diferente de protección dentinopulpar (véanse **fig. 28-42** y **cuadro 28-15**).

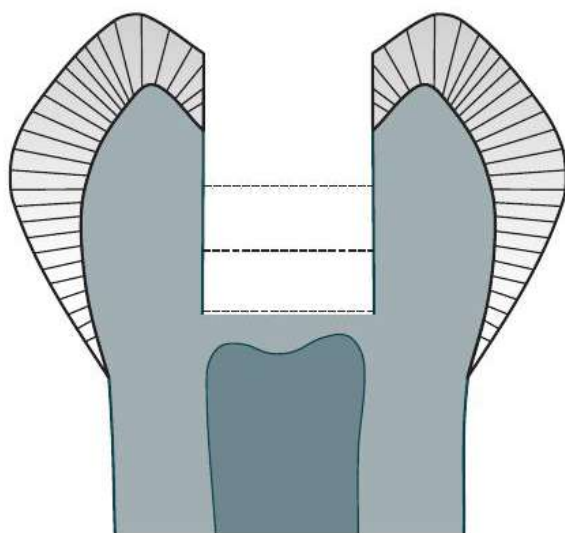


FIG. 28-42. Niveles de profundidad. A. Superficial. B. Intermedia. C. Profunda. P, pulpa.

Refuerzo de paredes

Si se utilizan las propiedades adhesivas de ciertos materiales, es posible reforzar paredes que han quedado debilitadas por la caries y la eliminación de tejidos deficientes. El operador deberá usar su criterio clínico para decidir en qué casos es lícito emplear este procedimiento. Se pueden usar los cementos de ionómero vítreo y los composites con adhesión a dentina.

Cuando una pared ha quedado débil pero el resto de la estructura dentaria posee suficiente resistencia, se procede al relleno de esa zona debilitada y se reconstruye con el material toda la dentina que ha sido excavada. El material de relleno no debe llegar al borde cavo adamantino porque allí debe existir un contacto perfecto entre la amalgama y el diente para asegurar el cierre marginal. Una vez rellenada la pérdida de sustancia, se rectifica la cavidad con la fresa troncocónica 170 y luego se continúa con la restauración de amalgama en forma normal.

En el tipo cavitario que se está describiendo se actúa frente a una preparación profunda. La pérdida de una gran cantidad de dentina, que puede ser de un 75% de su espesor original, obliga a adoptar ciertas precauciones para preservar y mantener la vitalidad pulpar y garantizar una larga vida clínica a la restauración. Se lava con las soluciones mencionadas con anterioridad y se seca moderadamente.

Es preciso estimular la remineralización de la dentina del piso cavitario y crear las condiciones adecuadas para que la pulpa forme dentina terciaria de reparación dentro de la cámara pulpar y dentina esclerótica dentro de los túbulos dentinarios. Si se desea aprovechar las propiedades de las soluciones fluoradas de aumentar el contenido mineral de los tejidos dentarios, se aplica un algodón humedecido en solución de fluoruro de sodio al 10% o de fluoruro de estaño al 8% sobre el piso cavitario, se deja tres minutos y luego se seca con algodón y un brevísimo chorro de aire. A continuación se coloca un forro cavitario, por ejemplo un cemento de hidróxido de calcio, sobre la parte más profunda del piso de la cavidad. El elevado pH o alcalinidad del Ca(OH)_2 **actúa como agente bactericida sobre cualquier microorganismo que pudiera haber quedado dentro de la dentina.**

Si en algún sitio del piso existe una microexposición pulpar invisible, el Ca(OH)_2 **actuará para estimular la formación de la dentina reaccional de defensa dentro de la cámara pulpar.** Como los forros cavitarios poseen un espesor de 0,5 mm como máximo (insuficiente para los requerimientos mecánicos de la restauración), por encima de estos debe colocarse una base rígida de cemento de ionómero vítreo (**fig. 28-43**). **Los cementos derivados del eugenol**

CUADRO 28-15. PROTECCIÓN SEGÚN PROFUNDIDAD

Profundidad	Dentina remanente	Protección
Superficial	75% o más	Sellador dentinario
Intermedia	50%	Base rígida, más sellador dentinario
Profunda	25%	Forro cavitario más base rígida, más sellador dentinario

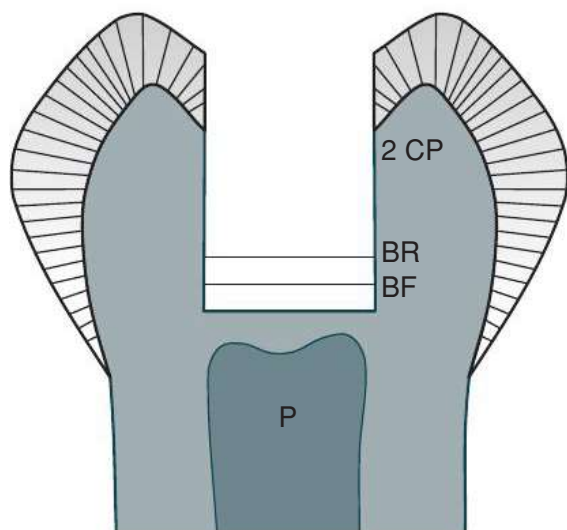


FIG. 28-43. Protección en preparación profunda mediana. *2CP*, 2 capas de barniz; *BR*, base rígida; *BF*, base frágil o forro cavitario; *P*, pulpa.

(I.R.M, ZOE, etc.) no se aconsejan como bases permanentes en cavidades profundas por dos motivos: 1) el eugenol libre daña levemente la pulpa al provocar anoxia celular y 2) estos cementos poseen rigidez y otras propiedades mecánicas inferiores a las de los mencionados antes en los espesores utilizados.

Retención

En una preparación cavitaria grande es necesario complementar la retención de la amalgama mediante alguno de los siguientes mecanismos: a) el tallado de levas socavados con fresa de cono invertido 34 o periforme 330 por debajo de las cúspides más fuertes del diente procurando no debilitarlas con este procedimiento (véase **fig. 28-44**) y b) la colocación de un cemento adhesivo (véase más adelante).

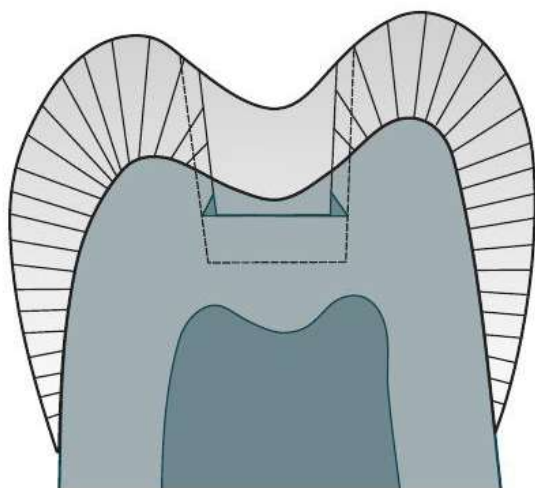


FIG. 28-44. Retención: cuando la preparación es bastante profunda, puede prescindirse de los socavados retentivos.

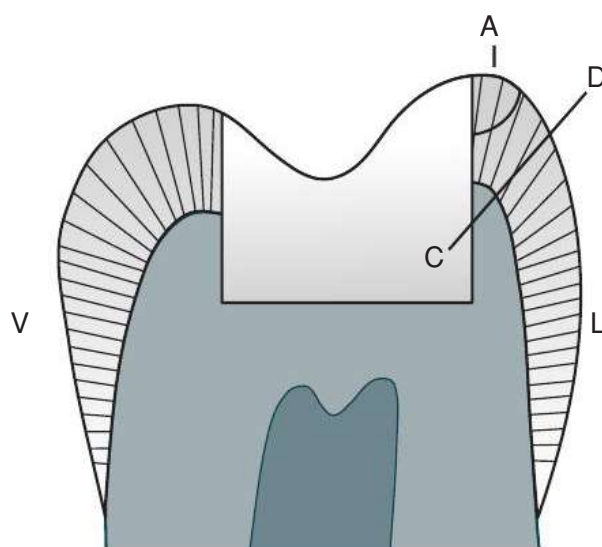


FIG. 28-45. Cuando queda una pared débil. (A) debe bajarse en altura, según la línea CD, para evitar su fractura. *V*, vestibular. *L*, lingual.

Terminación de paredes y limpieza

Se repiten las mismas maniobras que para las preparaciones pequeñas y medianas.

En las **figuras 28-45 a 28-48** se muestran técnicas para reconstrucción de cúspides y refuerzo de paredes.

Preparaciones de clase 1 en caras libres de molares

Se realizan en las fosas bucales o linguales de estos dientes.

En este tipo de lesión actualmente está indicado un material estético y adhesivo, como ionómero, ionorresina, compómero o composite.

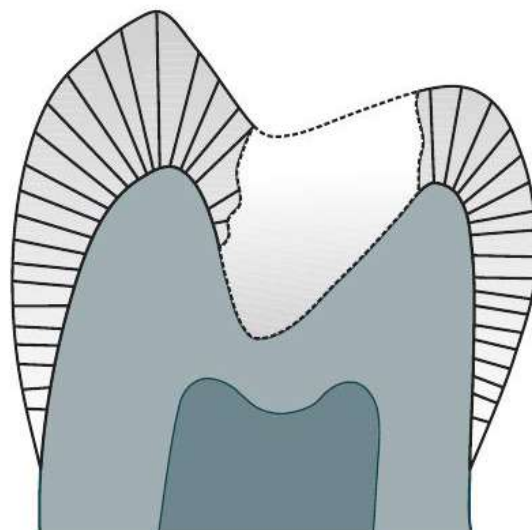


FIG. 28-46. Lesión cariosa que debilita la cúspide lingual.

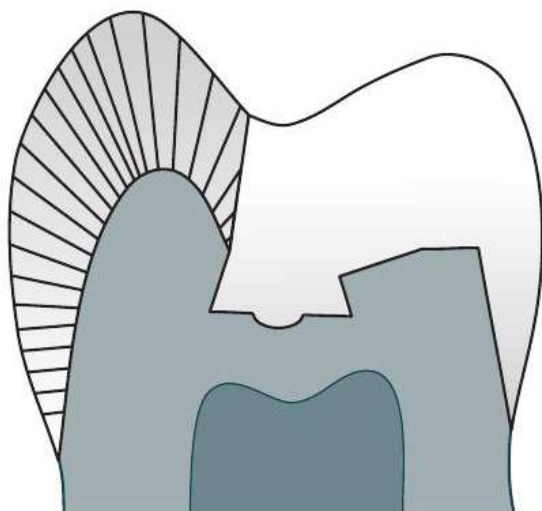


FIG. 28-47. Restauración de la cúspide lingual con amalgama, según Markley.

Si se va a utilizar amalgama, la apertura se realiza con una fresa cilíndrica, de extremo redondeado 1157 para molares pequeños y la 1158 para molares grandes. Con el mismo instrumento se continúa con la conformación, la forma de resistencia y la profundidad. La extensión final se reduce a los límites de la lesión

cariosa. Con amelooplastia y remineralización, sellado o amelo-plastia más sellador, se debe modificar todo surco vecino que pueda representar un sitio potencial de iniciación de caries en el futuro. El contorno de la preparación depende de la forma de la fosa y de la extensión de la caries, y puede ser ovoide, triangular o circular (**figs. 28-49 y 28-50**).

En la conformación se obtienen paredes paralelas o ligeramente divergentes que forman un ángulo cercano a los 90° en la superficie. Como son preparaciones más profundas que anchas, ofrecen retención al material restaurador.

La protección dentinopulpar generalmente se limita a un sellador dentinario, excepto en casos de preparaciones de profundidad intermedia, en los que está indicado un ionómero vítreo. Los pasos siguientes se asemejan a los de una preparación oclusal de clase 1. En la restauración se debe dar preferencia a una amalgama adhesiva.

Preparaciones de clase 1 en la cara lingual de dientes anteriores

La localización más frecuente de esta lesión es en los incisivos superiores, sobre todo los laterales, por la conformación anatómica de la cara palatina en forma de pala o de concavidad. En

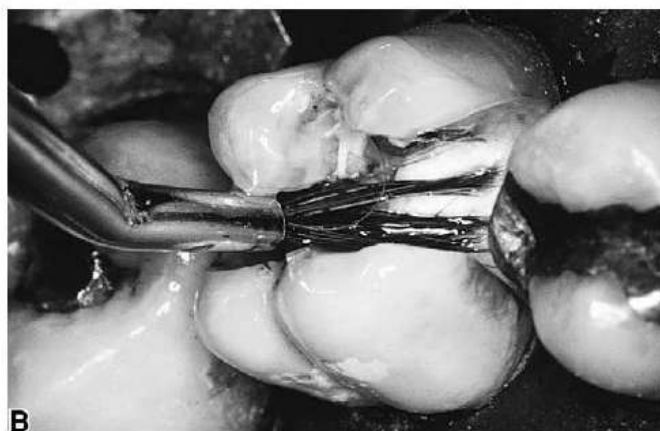


FIG. 28-48. Refuerzo de paredes. **A.** Preparación MO con piso de ionómero vítreo. **B.** Pincelado de la cavidad con adhesivo a dentina. **C.** Inserción del composite. **D.** Composite endurecido.

(Continúa)

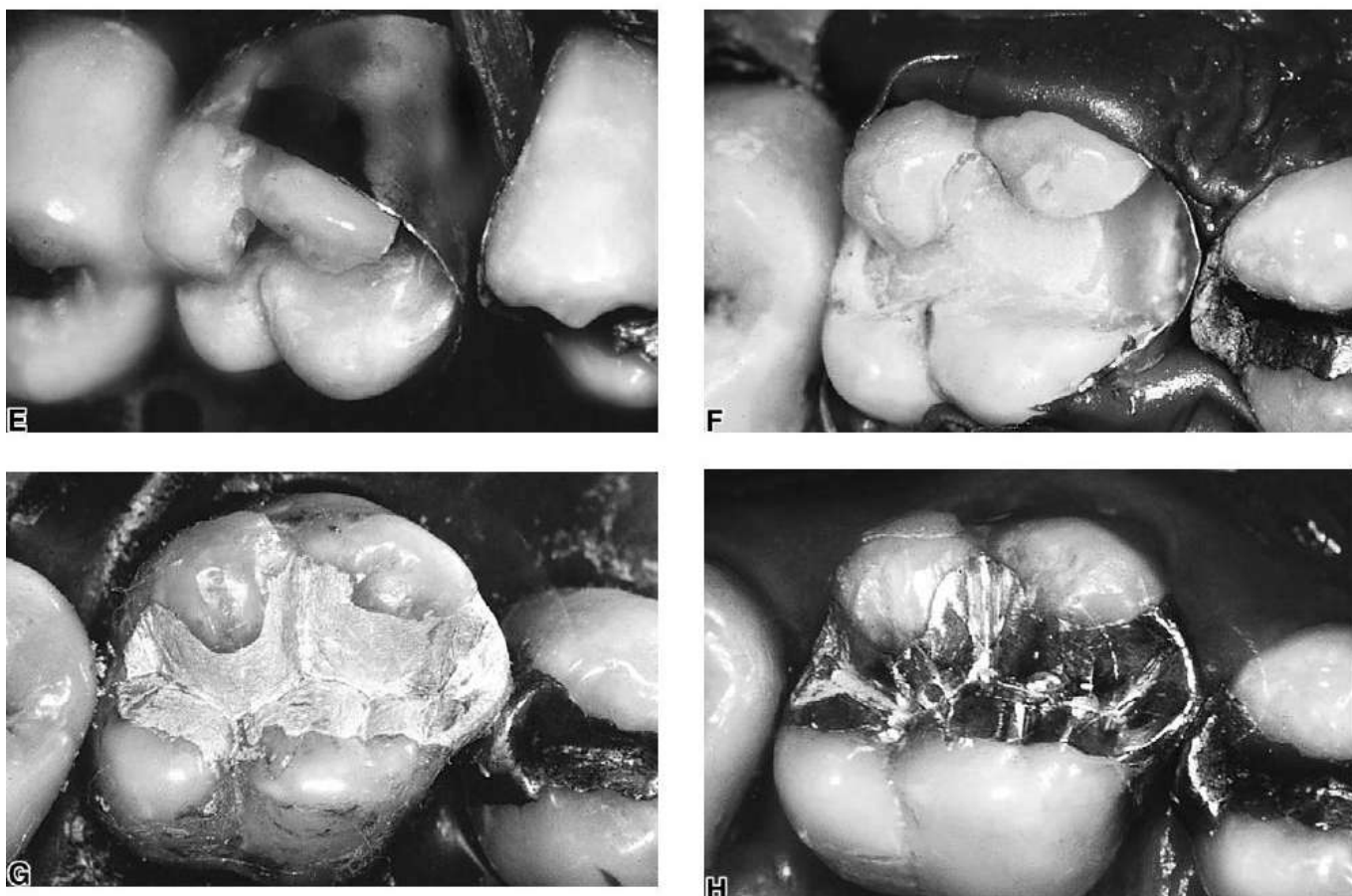


FIG. 28-48 (cont.). **E.** Adaptación de la matriz. **F.** Matriz y cuña fijados con compuesto de modelar. **G.** Vista de la amalgama sin pulir. **H.** Restauración terminada. (Gentileza de R. Garate.)

el canino superior puede localizarse a nivel del cingulo, cuando este forma una depresión. En los caninos inferiores es muy poco frecuente, salvo en casos de malformación o por iatrogenia.

En los incisivos inferiores es prácticamente inexistente.

Es preferible utilizar un composite para evitar la mancha oscura por transparencia que produce la amalgama. Si se elige amalgama, por los motivos comentados antes, las paredes

deben ser aproximadamente perpendiculares a la superficie libre de la cara lingual y se debe tener presente que esta dirección no coincide con el eje mayor del diente (véanse **figs. 28-51 a 28-53**). La apertura y conformación se efectúa con una fresa 1157 o 1158, cilíndrica lisa de extremo redondeado. No se efectúa extensión preventiva ni ameloplastia porque con la apertura y conformación por lo general se logra la extirpación total de la caries de la fosa y los surcos afectados. Los tiempos operatorios son similares a los ya descritos.



FIG. 2 -49. Dos preparaciones independientes: restauración con amalgama en la superficie oclusal, restauración con amalgama en la fosa labial e istmo de esmalte entre ambas.



FIG. 28-50. Fosa labial.



FIG. 28-51. Contorno en palatino de incisivo.

La fresa utilizada determinará el paralelismo de las paredes hacia la cara lingual. La protección dentinopulpar consiste en un sellador dentinario. Es preferible utilizar amalgama adhesiva.

Preparaciones de clase 1 compuestas

Cuando en un mismo molar existen lesiones cariosas en la superficie oclusal y en la fosa bucal o lingual, se deben preparar en forma independiente ambas cavidades con las características descritas anteriormente.

Al terminar las preparaciones cavitarias se debe evaluar la resistencia del puente de esmalte que separa la cavidad oclusal de la labial. Si este puente de esmalte está socavado por caries, fisurado o se ha debilitado durante el acto operatorio, corresponde preparar una cavidad de clase 1 compuesta (**figs. 28-54 y 28-55**).

El istmo de unión entre ambas cavidades debe tener paredes paralelas entre sí para no crear zonas de esmalte sin soporte en un área que recibe fuerzas masticatorias intensas. El escalón

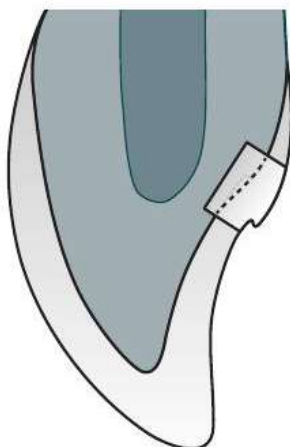


FIG. 28-52. Dirección correcta de las paredes y del piso.

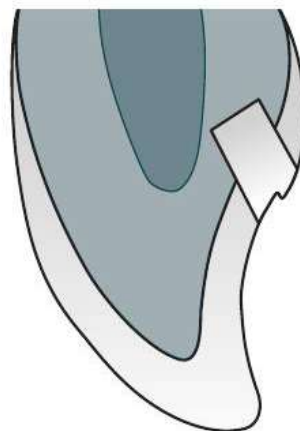


FIG. 28-53. Dirección incorrecta de las paredes y del piso, peligrosa para la pulpa.

axiopulpar debe redondearse para evitar la creación de tensiones en la amalgama. Es preferible usar amalgama sobre adhesivos dentinarios.

PREPARACIONES CAVITARIAS DE CLASE 2

Las preparaciones de clase 2 se utilizan para restaurar molares o premolares afectados por caries en sus caras proximales o cuando la preparación de una cavidad de clase 1 ha debilitado el reborde marginal y este queda expuesto a una futura fractura. También se prepara una cavidad de clase 2 para cerrar un pequeño diastema en premolares o molares que permite el impacto de alimentos. Existen varios tipos de preparaciones de clase 2 (**cuadro 28-16**).

La preparación de clase 2 típica generalmente tiene una caja oclusal y una caja proximal.

Cuando no hay caries en la superficie oclusal del diente y el paciente corre bajo riesgo de caries, puede prepararse una cavidad en forma de ranura que abarca la cara proximal y emerge apenas por oclusal sin extenderse.¹²⁹⁻¹³³

Cuando no existe diente vecino, puede prepararse una cavidad estrictamente proximal. Cuando la lesión de clase 2 se ubica en el límite amelocementario y el reborde marginal



FIG. 28-54. Restauración de clase 1 compuesta.

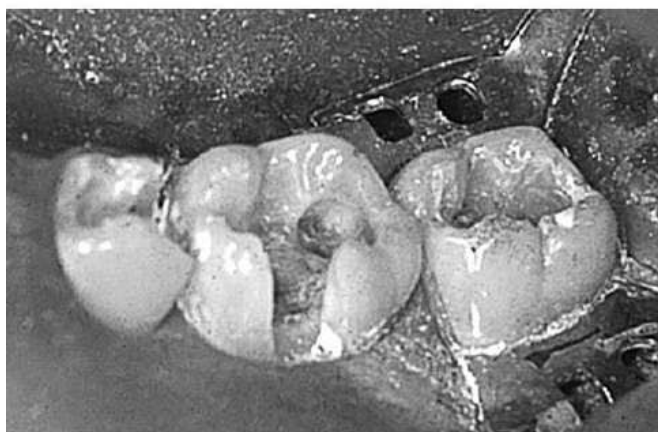


FIG. 28-55. Lesiones de clase 1 simple y compuesta.

está sano y fuerte, se debe preparar una cavidad en forma de ojo de cerradura, con apertura hacia bucal o lingual, o una cavidad túnel.¹³⁴⁻¹³⁹

Cuando ha habido una pérdida importante de tejidos, se hacen preparaciones con reconstrucción de cúspides y/o con anclaje adicional.

Preparación de clase 2 con caja oclusal y proximal en lesión pequeña de profundidad superficial: tiempos operatorios

Maniobras previas

A las maniobras previas ya descritas para la caja oclusal deben agregárseles: a) observación de la curvatura y forma de las caras libres y proximales y b) análisis de la relación de contacto.

Curvatura de caras libres y proximales

Deben ser reproducidas con la mayor exactitud posible porque desempeñan un papel importante en el movimiento del bolo alimentario, en la retención de placa y en la higiene y, por lo tanto, preservan la salud periodontal. Si por error o impericia se transforma una superficie convexa en una plana o cóncava los alimentos impulsados por las fuerzas masticatorias, pueden dañar la encía marginal o la papila dentaria, y es posible que así se inicie un problema de los tejidos del periodonto. Si se hace lo

contrario y se exagera la curvatura, se facilitará la retención de placa y el comienzo de una inflamación gingival.

Análisis de la relación de contacto

Debe observarse la ubicación y el estado de la relación de contacto del diente que se va a restaurar para poder reproducirla con la mayor exactitud posible. Pueden presentarse las siguientes situaciones: a) que no exista contacto, sino un diastema natural (en este caso se debe respetar el diastema porque los tejidos periodontales están adaptados a la función y resisten la presión de los alimentos sin dañarse) y b) que la relación esté destruida por la caries o un traumatismo. Si ya ha pasado un tiempo, los tejidos periodontales estarán inflamados y el paciente experimentará dolor y molestias por el impacto alimentario. La relación de contacto debe reconstruirse con la mayor exactitud posible para devolver la protección al periodonto y permitir su recuperación.

Según la forma del diente, su ubicación en el arco dentario, la edad del paciente y la abrasión, la relación de contacto puede ser diastema, puntiforme, faceta y superficie amplia. Estos cuatro tipos diferentes deben reproducirse en la restauración para permitir el buen funcionamiento del diente en el aparato masticatorio (**figs. 28-56 a 28-58**).

Se aplica la anestesia, se aísla el campo y se coloca la cuña para separar los dientes.

Apertura

Se utiliza la fresa periforme 329, 330 o 331L, como se explicó en la preparación de clase 1 pequeña.

Cuando la fresa periforme se aproxima a la zona donde irá la caja proximal, se excava una fosa en dirección a la lesión cuya existencia se ha comprobado durante el examen clínico y radiográfico. Se advertirá entonces que la fresa se hunde de manera repentina al caer en la lesión proximal. Se ensancha levemente la apertura y se pasa a la conformación.

Conformación

Contorno

Se continúa con las mismas fresas ya descritas. Se extiende la fosa obtenida hacia bucal y lingual, excavando una trinchera

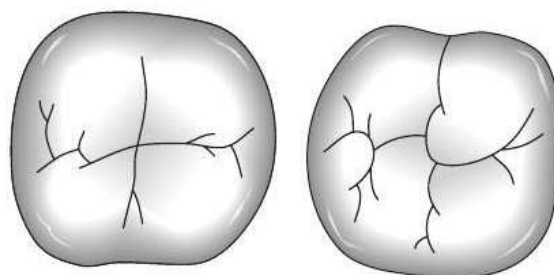


FIG. 28-56. Diastema natural.

CUADRO 28-16. PREPARACIONES DE CLASE 2

1. Con caja oclusal
2. En forma de ranura, sin caja oclusal
3. Estrictamente proximal
4. En forma de ojo de cerradura
5. En forma de túnel
6. Con reconstrucción de cúspides
7. Con anclaje adicional

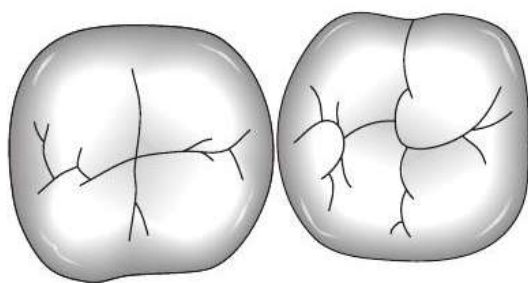


FIG. 28-57. Relación puntiforme.

hasta definir la forma de la caja proximal, pero sin romper la pared remanente de esmalte que la separa del diente vecino. Se protege ahora la superficie del diente vecino con una tira metálica de acero u otro metal, sostenida con cuña, o bien con un portamatrix. Con instrumento de mano (hachuela para esmalte-cinzel) se rompe el débil reborde de esmalte y se abre ampliamente la cavidad hacia el diente vecino. Continuando con el uso de la fresa, se inclina su extremo cortante hacia bucal y lingual para determinar la convergencia de las paredes hacia oclusal y ubicar el piso de la caja proximal ligeramente por debajo de la relación de contacto (**cuadro 28-17**).

Formas de resistencia y profundidad

En este momento se debe proceder al reemplazo de la fresa periforme por una troncocónica para llevar a cabo la conformación de las tres paredes de la caja proximal, manteniendo la convergencia hacia oclusal y la divergencia hacia el diente vecino. Se pueden utilizar las siguientes fresas: 169, 170 o 171L, de extremo recto, y las 1169 o 1170, de extremo redondeado.

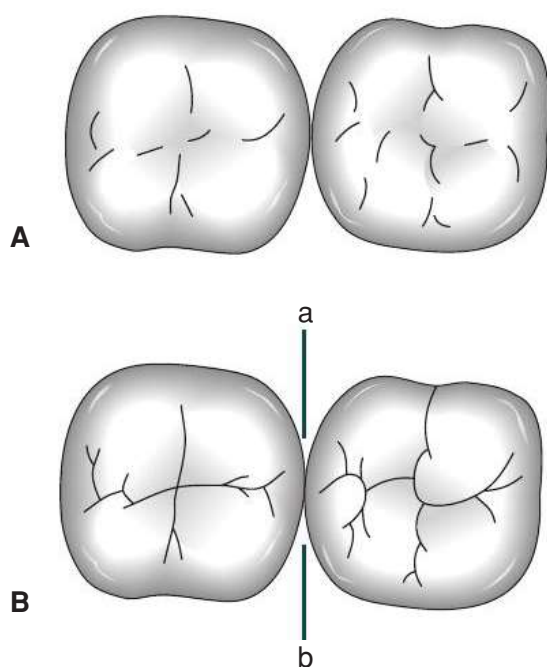


FIG. 28-58. A. Faceta. B. Amplia superficie (a y b, troneras bucal y lingual).

CUADRO 28-17. CARACTERÍSTICAS DE LA CAJA PROXIMAL EN CAVIDADES PEQUEÑAS

1. Paredes bucal y lingual convergentes hacia oclusal
2. Ligera divergencia axioproximal
3. Istmo oclusal reducido
4. No lleva retención

La elección del tipo de fresa depende del tamaño y profundidad de la caja proximal.

Las paredes bucal y lingual se rectifican con una de estas fresas, manteniendo la convergencia hacia oclusal y la divergencia hacia proximal. Se completa con hachuelas para esmalte.

Si por la forma del diente (o por su alineación con el diente vecino) la emergencia de una de estas paredes hacia el espacio interproximal formara un ángulo demasiado agudo (lo que luego determinaría un espesor muy delgado de amalgama expuesto a la fractura), se debería hacer en este punto la curva invertida de Hollenback.

Curva invertida de Hollenback

Consiste en una modificación de la curvatura del contorno a nivel de la pared bucal de la caja proximal para evitar la formación de un ángulo demasiado agudo en su desembocadura hacia la cara proximal. Este recurso se utiliza principalmente en la pared bucal de los primeros y segundos molares superiores y, a veces, en los premolares superiores. Generalmente no se utiliza en molares inferiores porque el contorno aquí resulta más suave y no da lugar a la creación de ángulos agudos (**fig. 28-59**). En caso de dientes en giroversión, puede ser necesario hacerlo en las paredes linguales. En los casos en los que el diente posee una alineación y relación de contacto normales, ninguna de estas dos paredes debe tocar el diente vecino, pero su separación debe ser mínima. Para romper el contacto con el diente vecino, puede usarse una tira de acero abrasiva, una hachuela para esmalte o una piedra diamantada troncocónica extrafina, ya que el uso de otro tipo de fresa puede romper demasiado estas paredes y abrir excesivamente la caja proximal hacia el espacio interdentario.

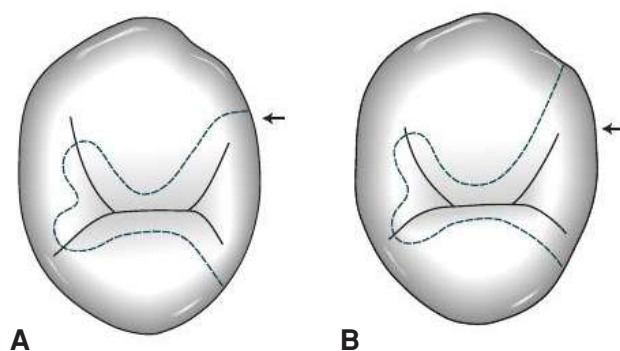


FIG. 28-59. A. La curva invertida de Hollenback mejora la relación amalgama-diente del ángulo bucomesial. B. Contorno erróneo en cavidad de clase 2 en premolares superiores.

En caso de que la alineación y la relación de contacto sean anormales, no deberá destruirse de manera innecesaria tejido dentario sano para buscar la emergencia de una de estas paredes hacia la trонера; es preferible realizar una preparación atípica y sellar luego en forma hermética la restauración mediante adhesivos dentinarios para amalgama.

La pared axial queda ubicada en dentina a 0,5 mm del límite amelodentinario. El ángulo axiopulpar debe redondearse por razones mecánicas.

La pared gingival, que es el piso de la caja proximal, merece ciertas consideraciones. Debe ubicarse en un sitio que no haga contacto con el diente vecino, debe ser plana y horizontal, perpendicular a las fuerzas masticatorias, y no debe invadir ni acercarse demasiado a la encía interproximal o papila. Si la caries hubiera invadido la encía interproximal, en la zona donde se ubicará la pared gingival se deberá proceder a la realización de una gingivectomía o a otra maniobra quirúrgica para alejar la encía de los límites cavitarios y poder mantener el ancho biológico periodontal (**cuadro 28-18**).

Para la rectificación final de la pared gingival se debe usar una fresa de extremo plano, p. ej., 170 o 56, y completar con instrumental de mano (azadón o hachuela para esmalte).

Los ángulos diedros bucogingival y linguogingival deben quedar redondeados.

Forma de conveniencia

En preparaciones de clase 2, especialmente en segundos o terceros molares, a veces es necesario inclinar más una pared o ensanchar el istmo bucolingual para poder tener acceso a la condensación de la amalgama.

Extensión final

Aquí valen las mismas consideraciones hechas al describir la clase 1.

Extirpación de tejidos deficientes

Puede haber caries en dos sitios, por lo general en la pared axial y en la pared gingival. Durante la conformación ya se eliminó gran parte de la caries. Ahora se excava el remanente de dentina cariada con fresa redonda a baja velocidad o cucharita, sin alterar la forma cavitaria ya obtenida. Cuando la caries afecta la pared bucal (o lingual), la situación es más peligrosa. Los socavados pequeños pueden rellenarse con material adhesivo (composite con adhesivos o cemento de ionómero vítreo).

CUADRO 28-18. CARACTERÍSTICAS DE LA PARED GINGIVAL

1. Libre de contacto con el diente vecino
2. Horizontal, plana y perpendicular a las fuerzas masticatorias
3. Alejada de la papila gingival

El borde cavo adamantino debe quedar siempre en esmalte natural para lograr el cierre marginal hermético con la amalgama.

Nota clínica. Si la caries de la pared bucal se extiende por gingival e invade la cara bucal, será más conveniente restaurar totalmente la lesión de clase 2 y luego restaurar la que emerge hacia bucal con características de lesión de clase 5.

Protección dentinopulpar

Si la preparación ha sido superficial, la protección consiste en la aplicación de un sellador cavitario. Por razones prácticas, este paso se lleva a cabo después de la terminación de las paredes.

Retención o anclaje

La forma de la cavidad asegura la retención en sentido gingivooclusal. La retención en sentido axioproximal está dada por la planimetría y en caso de duda puede incrementarse marcando bien los ángulos axiobucal y axiolingual.

Terminación de paredes

De las tres paredes de la caja proximal una quedará irregular por ser el borde de salida de la fresa, que arranca trozos de esmalte en su movimiento rotatorio (véase **fig. 28-60**).

También quedará irregular la pared gingival o piso porque la fresa no es eficiente en su corte en ese sitio. La tercera pared, que es el borde de entrada, quedará regular, nítida y bien terminada (**figs. 28-61 a 28-63**). El operador debe meditar un instante acerca de la dirección de giro de la fresa en la caja proximal que está preparando, para saber cuál es el borde de entrada, que no requiere terminación. El borde de salida debe terminarse con un instrumento de mano, que actúe preferentemente por tracción desde la parte más profunda hacia la superficie. Se puede utilizar el recortador proximal de Tronstad y Leidal o un instrumento de forma similar como la cureta de McCall para periodoncia o una punta Morse N° 0 (véase **fig. 49-64**). Se coloca cualquiera de estos tres instrumentos

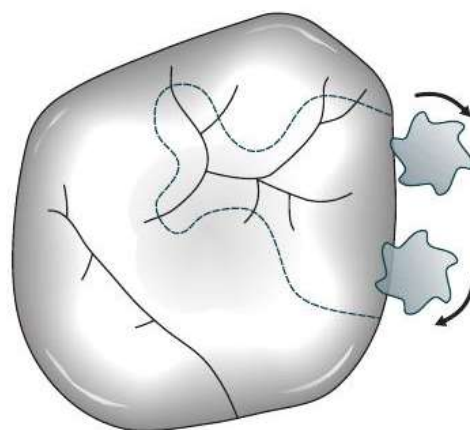


FIG. 28-60. Borde de entrada: el que produce la fresa girando hacia la cavidad; borde de salida: el que produce la fresa girando hacia afuera de la cavidad.



FIG. 28-61. Borde de entrada visto con el MEB.

tocando el borde de salida en el piso gingival y, apoyándolo suavemente sobre la pared cavitaria, con movimiento de tracción hacia la superficie, se alisa y se regulariza esta pared.^{140,141}

La pared gingival se termina con azadones o con hachuelas para esmalte (fig. 28-65 y recuadro 28-2).

Limpieza

La limpieza se lleva a cabo con agua a presión y soluciones hidroalcohólicas levemente antisépticas o glutaraldehído al 2%. En la figura 28-66 se muestra la preparación terminada.

Variantes de la caja proximal para preparaciones medianas o grandes

Preparación mediana

La preparación mediana puede requerir una ubicación más profunda del piso gingival y de la pared axial. Las paredes bucal y lingual se apartan más del diente vecino y son más expulsivas

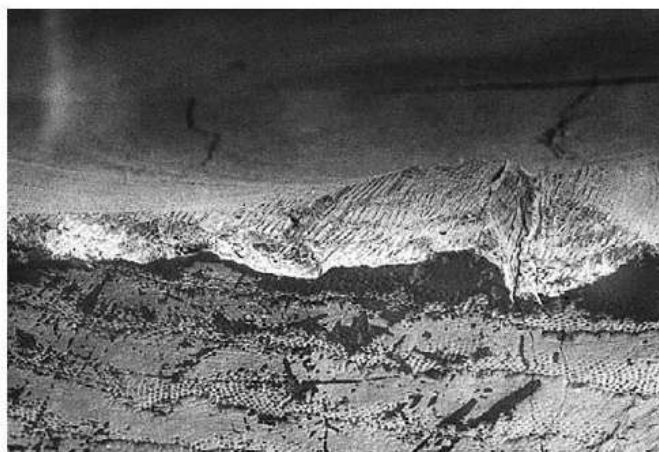


FIG. 28-63. Piso de la caja proximal visto con el MEB.

hacia proximal, lo que determina la necesidad de incrementar la retención del bloque de amalgama en sentido axioproximal. En los ángulos axiobucal y axiolingual de la caja proximal se tallan dos surcos o rielas retentivas con una fresa 171L o una 1170, que deben apoyarse en el ángulo respectivo y sin perder la convergencia hacia oclusal de las paredes laterales. La profundidad de estos surcos es igual al diámetro de la fresa en su extremo terminal (fig. 28-67).

Estas rielas deben ser más cortas que la longitud total del ángulo axiobucal, ya que no es conveniente que emerjan por oclusal para no modificar el contorno obtenido anteriormente (fig. 28-68). La rielera es tanto más efectiva cuanto más cerca de oclusal se ubica su extremo superior.

Los demás pasos son iguales a los ya descritos.^{143,144} Este tema de las rielas retentivas es controvertido porque hay autores que no las aceptan.¹⁴⁵

Preparación grande

La caja proximal tiene sus paredes bucal y lingual levemente convergentes hacia oclusal. En cavidades muy profundas hacia gingival puede resultar que estas dos paredes sean paralelas entre sí y luego divergentes (forma atípica).

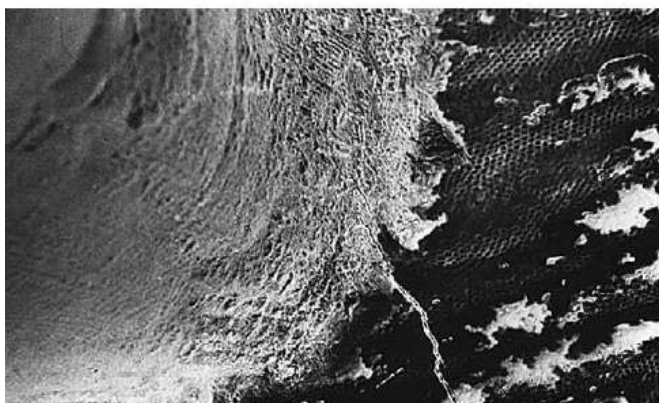


FIG. 28-62. Borde de salida visto con el MEB.

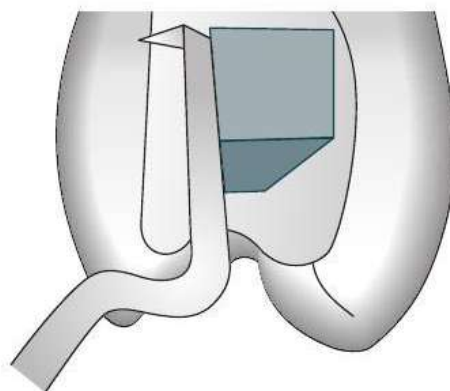


FIG. 28-64. Instrumento para terminar el borde de salida.



FIG. 28-65. Terminación de la pared gingival.

La caja se abre ampliamente hacia el diente vecino, siguiendo la dirección histológica de las varillas adamantinas. El piso gingival podrá ser plano, horizontal y perpendicular al eje mayor del diente, o ligeramente inclinado hacia apical, según la profundidad de la lesión hacia gingival (véase **fig. 28-69**).

Para mejorar la retención del bloque de amalgama en la caja proximal, se puede optar por dos procedimientos: 1) se tallan dos áreas paralelas entre sí en la zona más interna de la caja proximal, a expensas de las paredes bucal y lingual (cavidad Parula o Ward modificada).¹⁴⁶ **Se empieza con la fresa 171L para delimitar estas dos áreas paralelas y se continúa con hachuelas para esmalte, derecha e izquierda, para completar la preparación.** En la zona más externa de la caja proximal, que emerge hacia el diente vecino, las paredes bucal y lingual son divergentes hacia proximal. 2) También pueden tallarse dos rieleras, como se explicó en la cavidad mediana. Los tiempos operatorios son iguales a los ya descritos.

Cabe recordar que en una cavidad grande la restauración con amalgama es una excepción, y no un acto operatorio habitual, ya que la indicación clínica para estos casos es una restauración rígida, una incrustación, un **onlay** o **recubrimiento cuspeideo**, o una corona.

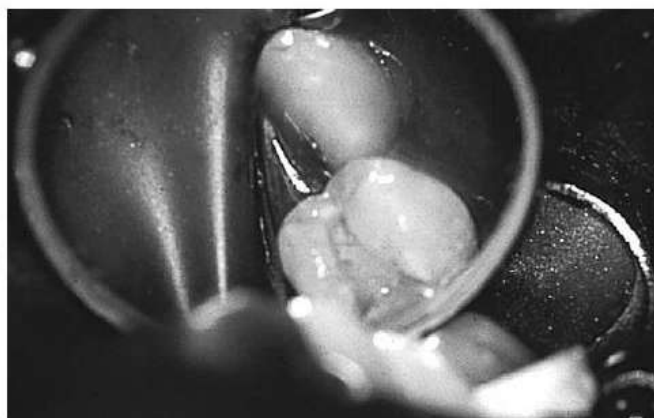


FIG. 28-66. Vista de la cavidad terminada.

Sólo se recurrirá a una amalgama por razones económicas, de urgencia o de enfermedad del paciente.

Preparación “en forma de ranura” sin caja oclusal

En los últimos años, debido a la mayor conciencia pública y profesional acerca de la participación de la placa bacteriana en la etiología de las enfermedades bucales y al convencimiento de que las lesiones dentales por caries pueden reducirse mediante la adopción de medidas higiénicas estrictas, han aparecido tipos cavitarios más conservadores. Uno de estos es la preparación para lesiones de clase 2 que no se extiende por la cara oclusal del diente si no existe caries en esa cara, y se denomina “en forma de ranura”.

Los principios en los que se basa esta preparación conservadora son los siguientes: los objetivos de la parte oclusal de la preparación, que consisten en: a) suministrar acceso a la lesión proximal y b) eliminar hoyos y fisuras sospechosos por oclusal. El acceso a la superficie proximal puede obtenerse mediante la preparación en forma de ranura, que es simplemente una caja proximal autorretentiva. La caja oclusal es apenas una extensión vertical de las paredes proximales y axial de la caja proximal. Cada parte de la preparación cavitaria debe aportar su propia retención (**fig. 28-70**).

Esta preparación en forma de ranura puede usarse tanto en premolares como en molares cuando estos dientes poseen

RECUADRO 28-2: TERMINACIÓN DEL BORDE CAVO GINGIVAL

Black¹⁴² **biselaba el ángulo cavo adamantino del piso gingival** porque ubicaba este piso por debajo del borde libre de la encía, dentro del surco gingival, ya que pensaba que esta era una zona inmune a la caries. Al estar el piso en esta zona del diente, es necesario biselar las varillas o prismas adamantinos porque son cortos e irregulares y están dirigidos hacia apical. Con el avance de los conocimientos a lo largo de este siglo, se comprobó que: 1) el surco gingival no es una zona inmune a la caries, 2) no es necesario llevar el piso gingival hasta el surco gingival, 3) la ubicación ideal del piso gingival está a mitad de camino

entre la superficie oclusal y el cuello y 4) en esta ubicación del piso las varillas o prismas adamantinos son horizontales y de un grosor adecuado que no exige su biselamiento. Por todo esto, en la actualidad no se bisela el borde cavingival y esta maniobra es reemplazada por un alisamiento de los prismas para que no queden sueltos e irregulares.

Los instrumentos más adecuados para este procedimiento son el azadón y la hachuela para esmalte, no así el recortador de margen gingival porque su borde cortante se encuentra en ángulo.

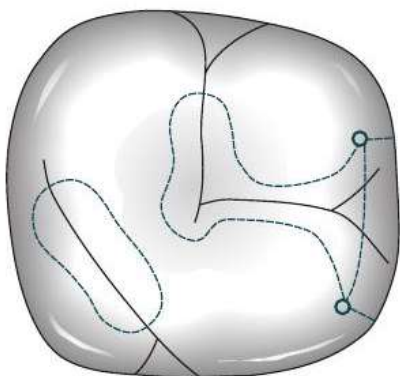


FIG. 28-67. Preparación MO en un primer molar superior con rieleras retentivas.

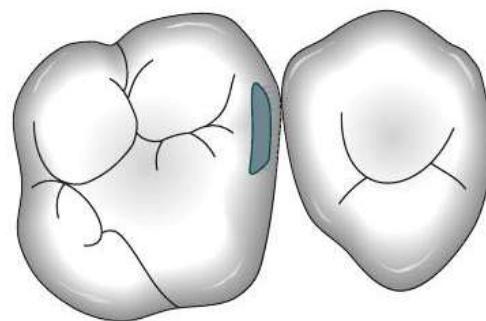


FIG. 28-70. Clase 2 sin caja oclusal. (Modificado de Almquist y cols.)

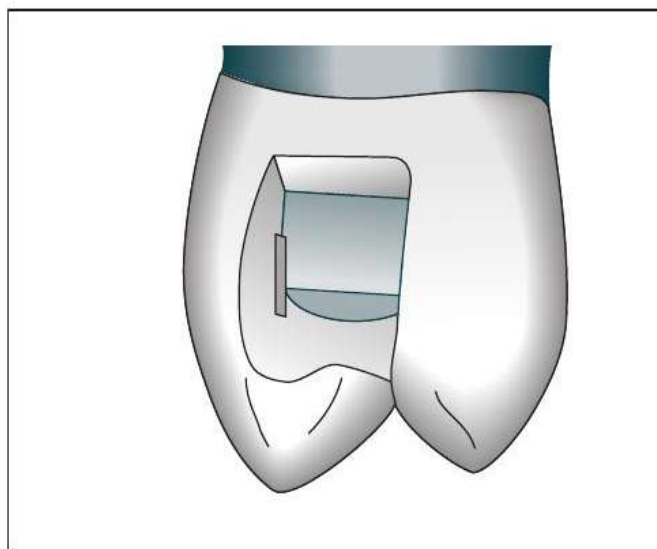


FIG. 28-68. Preparación MO en un primer molar superior con rielera en el ángulo axiolingual.

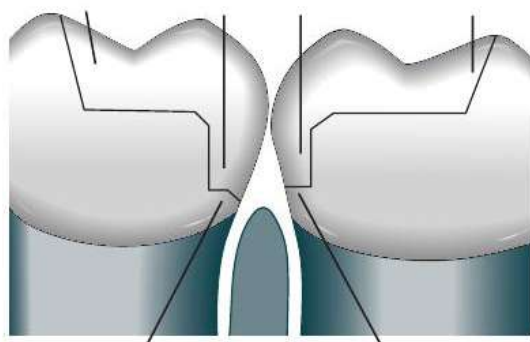


FIG. 28-69. Ubicación del margen gingival e inclinación del piso de la caja proximal. *A y D.* Caja oclusal. *B.* Caja proximal muy profunda a gingival. *C.* Piso de la caja proximal, con bisel de 20° en su borde cavo adamantino. *E.* Caja proximal de profundidad mediana. *F.* Piso de la caja proximal que no lleva bisel.

superficies oclusales libres de caries. Las paredes bucal y lingual convergen hacia oclusal, para ubicarlas en una dirección paralela a los prismas de esmalte. El tamaño de la preparación se relaciona con: a) los hábitos higiénicos del paciente, b) la ubicación y la extensión de la caries, c) la anatomía del diente que se trabaja y d) la relación de contacto y la forma del diente vecino. Cuando un paciente tiene hábitos higiénicos correctos que incluyen (además del cepillado) el uso de hilo dental y el empleo de los palillos o cepillitos para limpiar los espacios o troneras interdentales, el diseño de la caja proximal puede ser muy conservador. Como el istmo oclusal es muy angosto, la cavidad puede ensancharse hacia gingival y las distintas paredes pueden unirse con líneas curvas de diseño suave. El ángulo diedro gingivoaxial debe ser agudo y bien marcado, mientras que los otros ángulos diedros, el axiobucal y el axiolingual, tienen que ser redondeados (**fig. 28-71**).

Los ángulos redondeados tienen la ventaja de permitir una condensación más adecuada del material, una mejor absorción de las fuerzas masticatorias y la reducción de las tensiones creadas en el interior del diente.

El ángulo cavo superficial de toda la preparación debe ser de aproximadamente 90° para que tanto la amalgama como el esmalte tengan el máximo de volumen en el sitio de unión, lo que reducirá la posibilidad de fractura de una u otro. La caja proximal



FIG. 28-71. Vista proximal de la figura anterior.

debe ser autorretentiva. Esto se obtiene mediante surcos ubicados en los ángulos diedros axiolingual y axiobucal, que se preparan con una fresa troncocónica delgada (1169 o 1170).

La pared axial debe estar ubicada, como mínimo, a 0,5 mm por dentro del límite amelodentinario. Si hay caries, esta ubicación quedará determinada después de su extirpación total. Al establecer los surcos retentivos, debe procurarse no debilitar el esmalte adyacente. Los surcos se extienden en toda la longitud de la pared proximal y terminan al llegar al esmalte en la parte oclusal. La caja proximal es retentiva en sentido gingivooclusal.

Esta preparación conservadora permite mantener la resistencia máxima del diente y en pacientes con buenos hábitos higiénicos funciona perfectamente durante muchos años. Conviene colocar la amalgama con un adhesivo específico para metal, con el objeto de lograr una perfecta adaptación a las paredes y un buen cierre marginal.

Preparación mesiodistal

Siguiendo los mismos principios de máxima conservación de tejidos dentarios sanos, en pacientes con bajo riesgo de caries y buena higiene bucal que posean lesiones de caries en las caras mesial y distal de un mismo diente, se pueden preparar cavidades de clase 2 mesiodistales, sin caja oclusal.

Esto permite mantener intacto el istmo oclusal, con un gran resguardo de la resistencia total del diente, sobre todo en premolares superiores. La preparación consiste en hacer ranuras en la caja mesial y en la caja distal, según lo explicado con anterioridad.

Las preparaciones mesiodistales de clase 2, sin caja oclusal, deben ser lo suficientemente retentivas para el material de obturación. Esta retención se obtiene por medio del tallado de surcos proximales en los ángulos diedros axiobucal y axiolingual. En sentido gingivooclusal la retención se logra haciendo la caja proximal más ancha en gingival con paredes convergentes hacia oclusal (**fig. 28-72**). La restauración con amalgama debe colocarse sobre adhesivos para obtener un cierre marginal hermético.

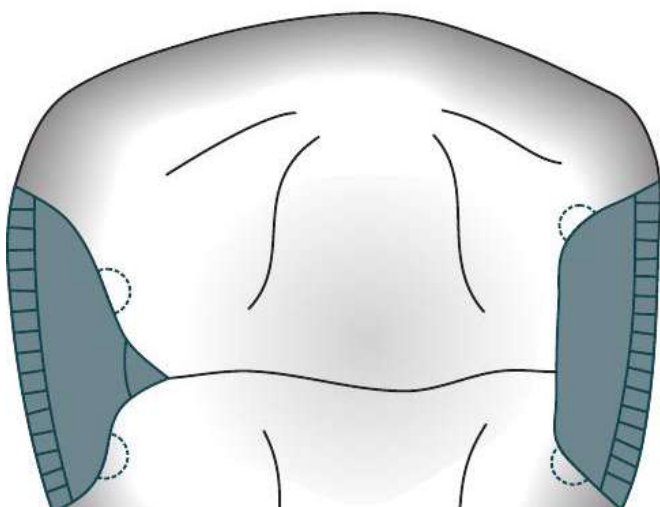


FIG. 28-72. Preparación mesiodistal. (Modificado de Gilmore.)

Preparación de clase 2 estrictamente proximal

Cuando en el sector posterior un diente está ausente, suelen observarse lesiones estrictamente proximales de clase 2 en las caras mesiales o distales de los dientes vecinos. En estos casos es posible preparar una cavidad de clase 2 estrictamente proximal aprovechando el espacio existente. Es indispensable que en la cara oclusal del mismo diente no exista una lesión cariosa que invada o debilite el reborde marginal.

La preparación estrictamente proximal presenta las mismas características que una preparación de clase 5 (ver más adelante), pero adecuadas a la forma de la cara proximal y condicionadas a la extensión de la caries. Al faltar el diente vecino, la superficie proximal está ubicada en una zona de fácil limpieza; por lo tanto, la preparación tendrá la forma de la lesión de caries.

Los tiempos operatorios son similares a los descritos para las preparaciones de clase 5. El operador debe limitarse a extirpar la lesión y a obtener paredes resistentes siguiendo la dirección de los prismas de esmalte. Por lo tanto, la cavidad será ligeramente expulsiva hacia proximal cuando la cara proximal sea convexa y, cuando esta cara sea plana o cóncava, las paredes serán paralelas. El piso debe seguir la curvatura de la cara proximal (**fig. 28-73**).

La retención que se requiere es mínima y se obtiene por dentro del límite amelodentinario, con fresas de cono invertido 33½ o periforme 329, en 2 o 3 puntos, procurando no debilitar las paredes dentarias remanentes.

Preparación “en forma de ojo de cerradura”

Esta preparación, denominada “en forma de ojo de cerradura”, es factible cuando la lesión cariosa se limita a la cara proximal, cerca del límite amelodentinario, y la papila gingival ha desaparecido o está lejos de la lesión. Tiene la forma de una ranura ubicada bien por debajo de la relación de contacto, abierta hacia bucal.

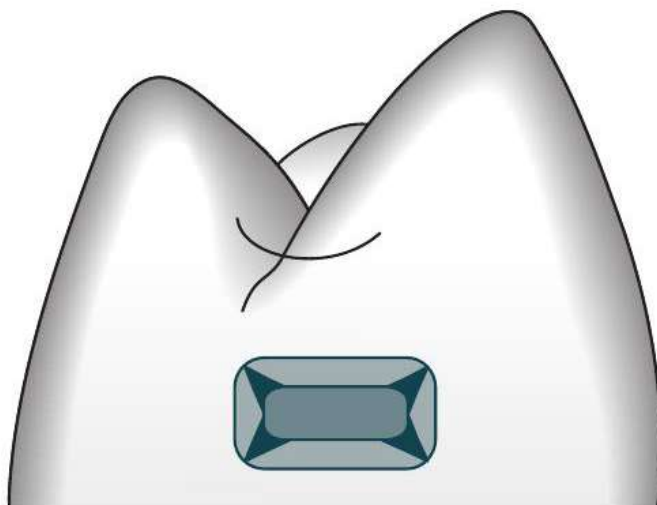


FIG. 28-73. Preparación estrictamente proximal de clase 2 para amalgama. Paredes ligeramente expulsivas. Retenciones en los cuatro ángulos triedros.

En ciertos casos se puede preparar con apertura hacia lingual, según la ubicación de la lesión y el acceso a la instrumentación (**figs. 28-74 y 28-75**). La fresa más adecuada para llevar a cabo esta preparación es la cilíndrica lisa de extremo redondeado, 1156 o 1157, según el tamaño de la lesión.

Preparación “en forma de túnel”

En los últimos años varios autores han descrito este tipo de preparación para ser obturada con otros materiales, especialmente adhesivos. La preparación en forma de túnel consiste en realizar una penetración vertical en sentido oclusolingival, a partir de la fosa más cercana al reborde proximal, hasta alcanzar la caries, sin destruir el reborde proximal. Luego esta perforación en túnel se ensancha hacia bucal y lingual, pero siempre con un criterio sumamente conservador. La tunelización también puede iniciarse desde la cara labial o lingual, según convenga al caso clínico.¹⁴⁷⁻¹⁵⁰

Preparaciones con reconstrucción de cúspides

Preparación con restauración de la cúspide distobucal en primeros molares inferiores

En las preparaciones MOD para primeros molares inferiores la cúspide distobucal, que es muy pequeña, puede quedar debilitada cuando se realiza una preparación típica para amalgama, y se fractura con frecuencia durante la vida clínica de la restauración. Esta fractura se puede prevenir por medio de una preparación que restaura con amalgama esta cúspide distobucal.

Este tipo de cavidad posee las siguientes características: caja oclusal con paredes convergentes hacia oclusal o paralelas, según sea pequeña o mediana, y caja proximal igual que en la clase 2 convencional.

En la parte distal de la caja oclusal, la preparación elimina la pequeña cúspide distobucal y la transforma en una superficie horizontal, paralela al piso pulpar, separada por un escalón (véase **fig. 28-21**). Esta restauración tiene una vida útil mucho

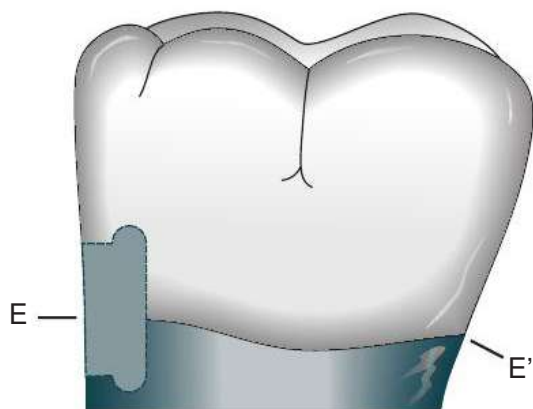


FIG. 28-74. Preparación en ojo de cerradura de Schultz y cols. (E y E': límite amelocementario.)

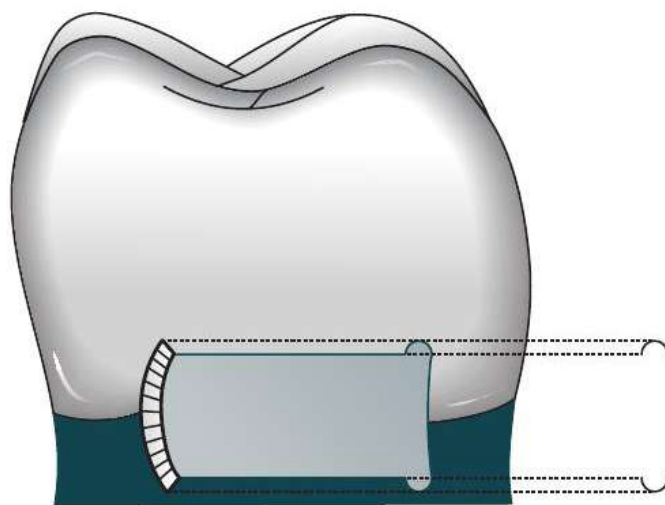


FIG. 28-75. Vista proximal de la preparación de la figura anterior.

más larga y evita la fractura del diente cuando se utiliza la técnica de amalgama sobre adhesivos.

Preparaciones de clase 2 con restauración de otras cúspides

En ciertos casos se requieren preparaciones cavitarias de clase 2 que restauran una o varias cúspides del diente porque, debido al avance de la caries, estas cúspides quedan tan debilitadas que resulta imposible conservarlas.

La indicación clínica precisa para estas lesiones es una restauración rígida, una incrustación, un recubrimiento cuspeo (*on-lay*) o una corona entera. Solo se debe recurrir a la amalgama por razones económicas, de urgencia o de enfermedad del paciente.

A partir de una preparación típica proximooclusal o MOD, las preparaciones se van extendiendo en forma de cajas hacia bucal o lingual como una continuación de la caja proximal y con sus mismas características.

Toda cúspide debilitada será transformada en una superficie plana, paralela al piso de la cavidad principal. Esta superficie plana puede estar a nivel del piso o separada por un escalón. En los casos extremos la preparación tendrá un escalón u hombro periférico, como si se tratara de un diente que fuera a recibir una incrustación metálica o una corona (**figs. 28-76 y 28-77**).

Por supuesto que la restauración definitiva en amalgama resultará tanto más débil cuanto mayor sea la superficie que se deba reconstruir.

Cuando las condiciones bucales son favorables, no existen dientes antagonistas, las fuerzas oclusales no son excesivas o el paciente usa prótesis totales o parciales como antagonistas, las perspectivas de vida útil de este tipo de restauración son mayores. No obstante, se deben considerar como restauraciones semipermanentes y, cuando las condiciones clínicas, técnicas y económicas lo permitan, se deberá construir una restauración rígida, una incrustación metálica o una corona, que constituyen la indicación precisa para este tipo de lesión.

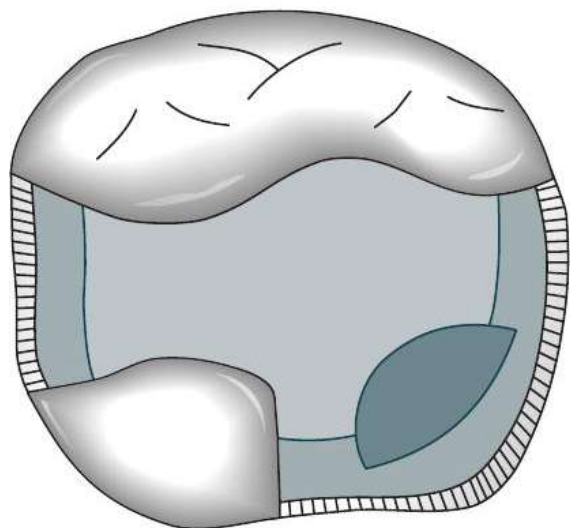


FIG. 28-76. Preparación atípica con restauración de la cúspide distolingual, con cajas y escalón.

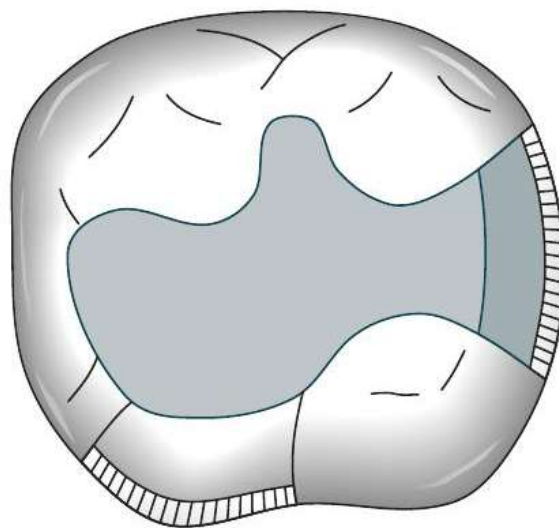


FIG. 28-77. Preparación atípica con restauración de la cúspide mesiolingual, con cajas y escalón.

Preparaciones con anclaje adicional

Cuando un diente ha sufrido una considerable destrucción como consecuencia de la lesión original y de la cavidad que fue necesario preparar para restaurarla, el operador debe evaluar cuidadosamente el estado del tejido dentario remanente y la forma que ha podido lograr con la preparación cavitaria para determinar si la amalgama puede obtener condiciones adecuadas de retención o anclaje.

Ya se han descrito algunos tipos cavitarios que pueden utilizarse para restaurar una o varias de las cúspides dentarias. Como un recurso más al alcance del operador, se pueden colocar en la dentina pequeños alfileres o alambres en perforaciones efectuadas ex profeso, con el objeto de aumentar las condiciones de retención y anclaje para la amalgama. No obstante, debe tenerse presente que estos elementos adicionales de anclaje no son absolutamente inocuos. El uso incorrecto, abusivo o erróneo de estos elementos puede ocasionar graves daños al diente. Por otra parte, muchos autores cuestionan su colocación debido a que debilitan la amalgama y el diente, y a veces favorecen la fractura de ambos. Con estas salvedades podemos clasificar los elementos de anclaje de la siguiente manera: 1) anclajes a fricción, 2) anclajes roscados y 3) anclajes cementados.

El instrumental, los materiales y las técnicas necesarias para este tipo de preparación con anclaje adicional se describen a continuación (**fig. 28-78**).¹⁵¹⁻¹⁵⁵

Elementos de anclaje

Existen avíos comerciales que permiten disponer de *alambres o alfileres (pins) en trozos largos o ya cortados en un tamaño adecuado* y con un diámetro normatizado. Se utilizan fresas redondas de tamaño $\frac{1}{4}$ o $\frac{1}{2}$ para marcar en dentina el sitio donde debe iniciarse la perforación y trépanos espiralados (fresas perforantes cilíndricas) que permiten tallar un conducto de paredes paralelas en la

dentina. Estos trépanos se fabrican con una aleación sumamente dura, templada y con muy buen filo para poder cumplir con su misión (**fig. 28-79**). El diámetro de los conductos preparados mediante estos trépanos está en relación directa con el tipo de alambre o alfiler que se va a utilizar para el anclaje. Se presentan en dos formas: para piezas de mano y para contraángulo.

También se utilizan *pinzas* de forma similar a las pinzas para algodón, con ranuras transversales y longitudinales en su extremo activo para poder tomar firmemente el alambre y llevarlo a su sitio, y *punzones rectos y acodados para martillar los alambres*

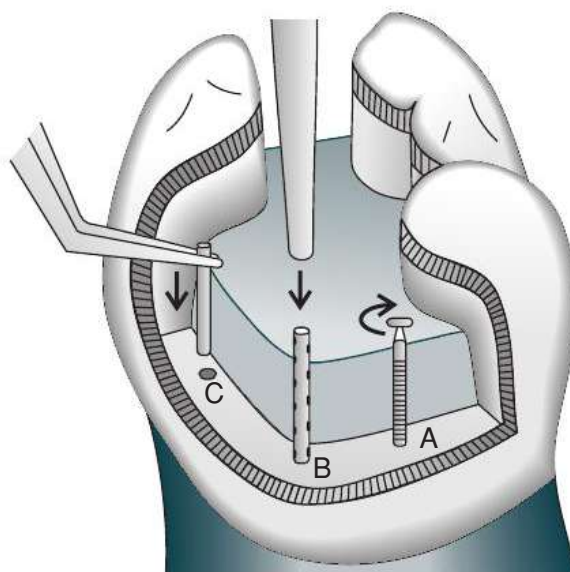


FIG. 28-78. A. Anclaje de rosca: penetra girando en la dentina en una perforación calibrada. B. Anclaje a fricción: con un punzón y un martillo se coloca a presión dentro de una perforación ligeramente más pequeña en diámetro. C. Anclaje cementado: se efectúa la perforación ligeramente mayor en diámetro y luego se cementa el anclaje.

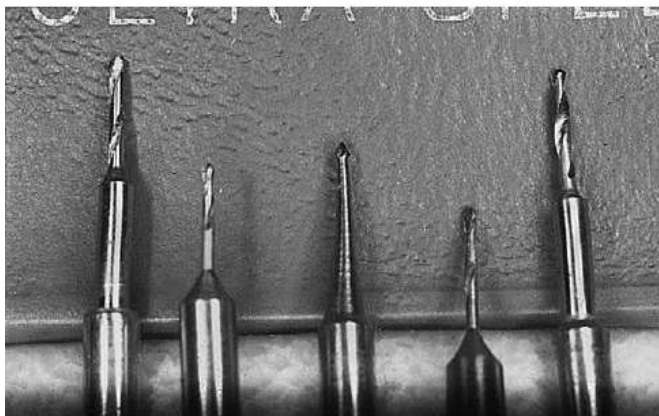


FIG. 28-79. Fresas redondas de tamaño 1/4 y trépanos de diferentes diámetros para la confección de las perforaciones.

en su sitio con *martillos con cabeza de madera o hueso. Las llaves con cabeza recta o hexagonal permiten enroscar los pequeños tornillos en los orificios ya preparados, y otros elementos (figs. 28-80 y 28-81).*

Tipos de anclaje

Anclaje a fricción

La técnica para utilizar el anclaje a fricción es la siguiente. Con fresa redonda pequeña $\frac{1}{2}$ se marca el sitio inicial, en dentina, para la perforación. A continuación se coloca el trépano del tamaño adecuado en contraángulo o pieza de mano, y se realiza la perforación en dentina hasta una profundidad que oscila entre 2 y 3 mm.

Esta operación debe realizarse de una sola vez, a velocidad convencional y sin retirar el trépano hasta que esté terminada. Una vez retirado el trépano, quedará un conducto cuyo diámetro será ligeramente inferior al del elemento que se va a colocar en aquel. Con un punzón que posee una pequeña oquedad en su extremo, se toma el alambre del tamaño y longitud adecuados, se introduce en el conducto y se coloca con un martillo de madera, aplicando dos o tres golpes netos hasta tener la sensación, por el cambio de ruido, de que el alambre está totalmente insertado dentro de la perforación realizada. Como el alambre posee un

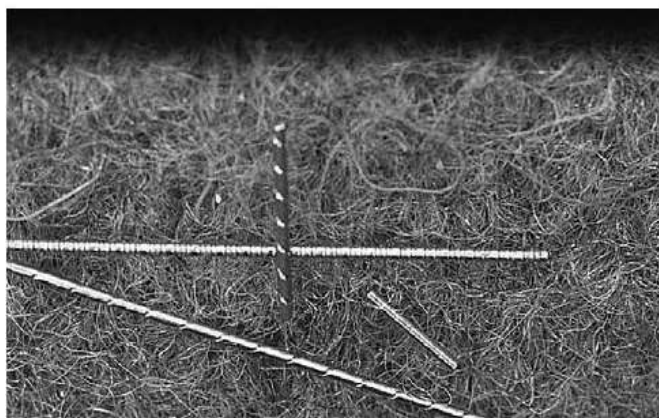


FIG. 28-80. Detalle de diferentes alambres con estrías.



FIG. 28-81. Alambres con paso de rosca, es decir pequeños tornillos, para los anclajes de rosca.

diámetro ligeramente mayor que el conducto tallado en la dentina, quedará retenido por fricción, a causa de la elasticidad del tejido dentinario. Luego se reconstruye el diente con el material adecuado. Habrá que tomar la precaución de alejarse 0,5 mm o más del límite amelodentinario porque la tensión creada dentro de la dentina cuando se coloca el alambre a fricción induce la formación de pequeñas fisuras que se irradian en todas direcciones a partir del conducto tallado.

Si estuviera muy cerca del límite amelodentinario, como el esmalte es un tejido rígido y totalmente inextensible, se podría producir una fractura adamantina (**fig. 28-82**).

Antes de efectuar la perforación del conducto, habrá que estudiar, mediante radiografías, la forma y tamaño de la cámara pulpar y estimar la dirección que debe llevar la perforación para evitar caer dentro de aquélla.

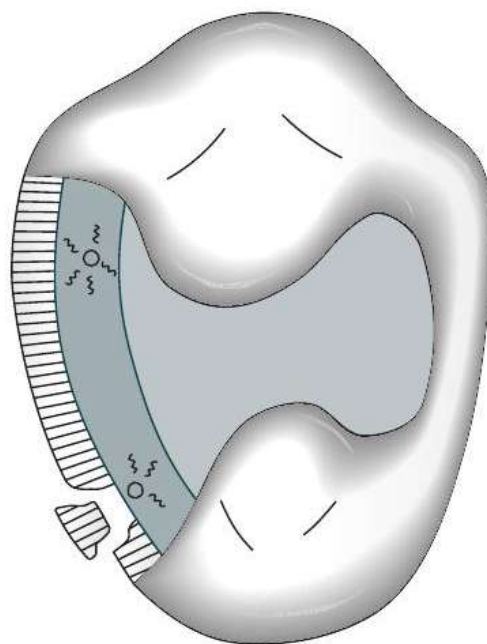


FIG. 28-82. Las perforaciones deben alejarse por lo menos 0,5 mm del límite amelodentinario para no producir una fractura de un trozo de esmalte.

Otro peligro consiste en atravesar el diente en sentido oblicuo y entrar en el periodonto. Debido a la formación de microfisuras en la dentina (que después constituirán un camino de entrada a la microfiltración), en la actualidad se desaconseja el uso rutinario de anclajes a fricción y se recomienda que solo se utilicen en forma excepcional y cuando no existan otros recursos para obtener retención o anclaje de la restauración.

Anclaje roscado

Un segundo tipo de anclaje es el anclaje roscado. En este caso se practica el mismo tipo de perforación que se mencionó con anterioridad pero, en lugar de fijar el alambre a golpes, se introduce la punta del alambre roscado y, con la llave adecuada o con el contraángulo especial, se lo hace girar en el sentido de las agujas del reloj para que penetre en la dentina forjando su propio paso de rosca y quede firmemente retenido.

Aquí cabe efectuar las mismas consideraciones con respecto a la ubicación de la perforación en la dentina (lejos del límite amelodentinario) y los peligros para esta última, la pulpa y el periodonto. Por estos motivos, los anclajes roscados han caído casi totalmente en desuso.

Anclaje cementado

El tercer método consiste en realizar una perforación con un trépano cuyo diámetro es ligeramente mayor que el diámetro del alambre que se colocará. Luego se prueba el alambre, se corta el tamaño y se fija con un cemento, que puede ser ionómero, resina, carboxilato o fosfato de cinc. Éste es el método más seguro en lo que respecta a la no generación de tensiones dentro de la dentina pero, por otra parte, es el que ofrece menor resistencia al despegamiento (los alambres más resistentes al despegamiento por tracción son los alambres roscados).

Si no se dispone de alambres comerciales, se pueden utilizar alambres de acero inoxidable, para ortodoncia o prótesis, de diámetro compatible con el tamaño del trépano o de la fresa. Conviene tallarles algunas estrías en la superficie con un disco de carborundo para aumentar la retención. Algunos autores aconsejan el uso de alambre de platino-iridio. Además, existen otros elementos de anclaje para colocar dentro de los conductos radiculares (tornillos "Dentatus" y otros). Estos tornillos son potencialmente peligrosos y pueden provocar fracturas. Los alambres se pueden pintar con adhesivos a metal (p. ej., Panavia, All Bond 2, Scotch Bond MP plus) para aumentar su unión con la amalgama (**figs. 28-83 a 28-86**).¹⁵⁶

PREPARACIONES CAVITARIAS DE CLASE 5

Maniobras previas

Las maniobras previas incluyen el diagnóstico pulpar, la prueba de vitalidad, la observación de la curvatura de la cara por restaurar, la evaluación del nivel y la condición de los tejidos periodontales y su normalización si es necesario (gingivectomía), la eliminación de cálculo y de placa, la anestesia y la preparación del campo operatorio.

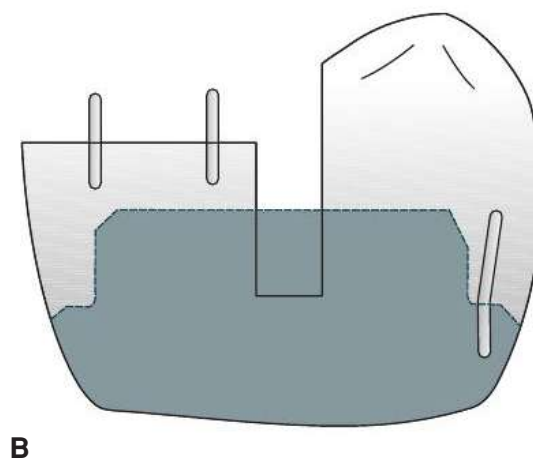
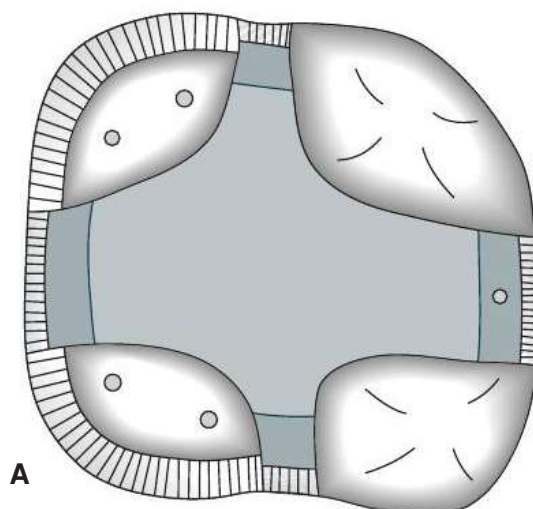


FIG. 28-83. A. Preparación atípica, con restauración de cúspides, con perforaciones en dentina para recibir anclajes adicionales de alambre. Vista oclusal. B. La preparación en una vista bucal, con los alambres colocados.

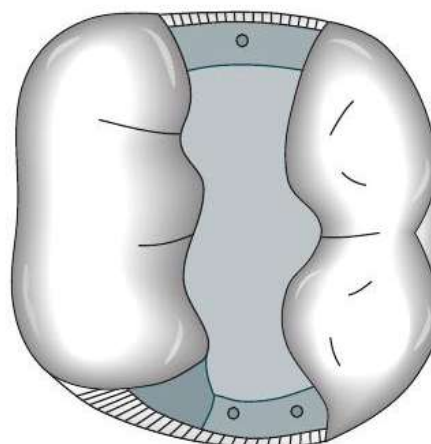


FIG. 28-84. Preparación MOD con restauración de la cúspide distobucal en molar inferior. Se observan las perforaciones para anclajes con alambre.

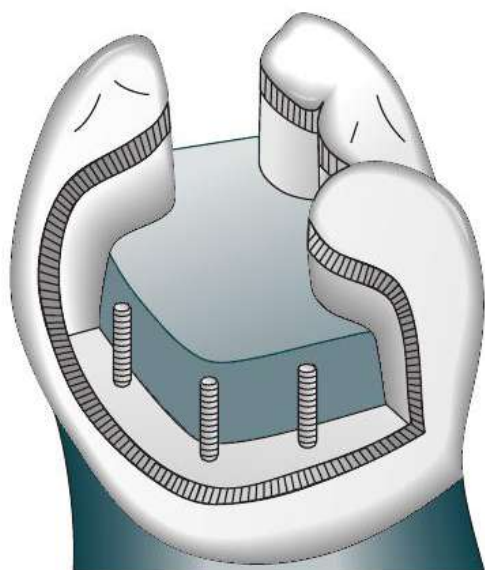


FIG. 28-85. Vista en perspectiva de una preparación para amalgama atípica, que restaura cúspides, con tres anclajes de rosca colocados.

La anestesia para el maxilar superior se inicia en el fondo de surco vestibular; luego se infiltra la papila en el borde gingival a la altura del diente que se va a tratar. Esta maniobra es necesaria para que la anestesia pase al paladar. De este modo, cuando se colocan la cuña y el clamp cervical no se produce dolor. Para el maxilar inferior la anestesia será la del nervio dentario inferior que se completará, si fuera necesario, en el fondo del surco y la papila gingival para la inervación de los tejidos blandos. Si la lesión se ubica por debajo de la encía, se practicará una gingivectomía (con bisturí, electrocirugía o láser) para dejar al descubierto el borde de la caries y transformarla en una lesión supragingival. Esto permite terminar la pared gingival en tejido dentario sano y accesible (véase **fig. 28-87**).

Para que sea posible realizar una buena restauración es fundamental contar con un buen aislamiento del campo operatorio.

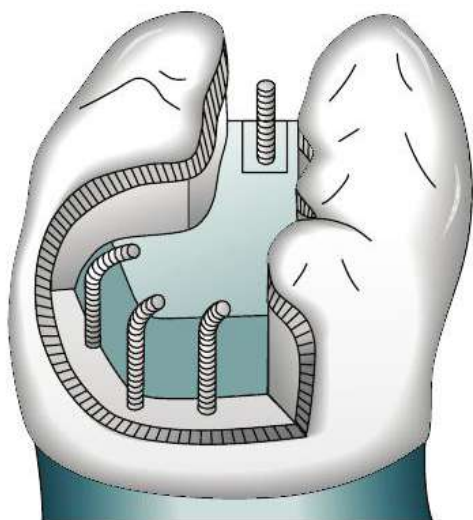


FIG. 28-86. Preparación para amalgama, que restaura cúspides, con cuatro anclajes a fricción, algunos doblados sobre la caja oclusal.



FIG. 28-87. Gingivectomía con electrobisturí.

Se deben aislar tres dientes por lo menos, para poder estabilizar el **clamp** en los dientes vecinos con compuesto de modelar. Esto es imposible si se aísla un solo diente. Los clamps que se prefiere utilizar son los cervicales N° 210, 211, 212 o tipo Ferrier debido a que pueden tomar la pieza más apicalmente y son más seguros en cuanto al mantenimiento de la aislación.

Apertura

Si hay esmalte intacto, esta se puede hacer con velocidad supe-ralta utilizando una fresa periforme 330 o 331L. Si ya existe brecha, se emplea la fresa troncocónica 170 a baja velocidad. Si hay esmalte socavado, se utiliza instrumental de mano (hachuelas o cinceles).

Conformación

La conformación se realiza a baja velocidad con una fresa troncocónica 170 y extendiéndose hacia mesial, distal, oclusal y gingival con la menor destrucción posible de tejido sano. La preparación tendrá formas curvas, siguiendo la línea de la encía.

El contorno puede variar según el riesgo de caries y las medidas de prevención adoptadas. La forma de resistencia está dada por las paredes perpendiculares al piso axial, con una inclinación que, al emerger en la superficie del esmalte, terminen en un borde cavo de 90°, ligeramente expulsivos.

En cuanto a la profundidad, el piso cavitario o pared axial estará ubicado de 0,5 a 1 mm por debajo del límite amelodentinario. El piso deberá ser convexo siguiendo la curvatura de la cara vestibular, con profundidad mayor hacia oclusal. La extensión final será la mínima necesaria para extirpar la lesión y lograr un perímetro cavitario en tejido liso y sano. No se hace extensión preventiva. Si el diente es portador de un retenedor de una prótesis parcial removible, la cavidad será más amplia y deberá cubrir toda el área que recibe al retenedor (extensión final por conveniencia).

Extirpación de los tejidos deficientes

Luego de la conformación, la extirpación de los tejidos deficientes que pudieran haber quedado se realiza con fresa redonda,

de tamaño adecuado al caso, o con excavadores de mano. Si el cono de penetración de la caries no abarca todo el piso cavitario, extirpa solo el tejido cariado y no se profundiza la totalidad del piso. Se aplica el detector de caries para comprobar la total eliminación de la dentina infectada.

Protección dentinopulpar

Se realiza la limpieza de la preparación. Si esta es poco profunda, bastará con aplicar un sellador dentinario (barniz o sistema adhesivo), lo que se hará en el tiempo operatorio N° 2 de la restauración. Si se prefiere, puede recubrirse previamente la dentina con una capa de cemento de mínimo espesor (forro cavitario) que tenga acción bacteriostática o que libere flúor. Si la preparación es profunda, se aplica una capa de hidróxido de calcio fraguable y a continuación una base de ionómero vítreo seguida de dos capas de barniz o del sistema adhesivo.

Retención

Con fresa redonda pequeña N.º ½ o cono invertido N° 34, a baja velocidad, se tallan socavados en la dentina en los ángulos axiogingival y axiooclusal. La utilización de adhesivos para amalgama minimiza la necesidad de utilizar retenciones.

Terminación de paredes

El borde cavo debe terminar en una angulación lo más cercana posible a los 90°. El alisado de las paredes se realiza con azadones o con fresas multihojas (12 o 40 filos). Las retenciones se agudizan con hachitas para dentina.

Limpieza

Se lava la preparación con una solución hidroalcohólica detergente como las que se utilizan para enjuagatorios bucales o con tubulicidad durante 10 o 15 segundos o glutaraldehído. Se seca con algodón y aire.

RESTAURACIONES DE AMALGAMA

Tiempos operatorios

Los tiempos operatorios de la restauración con amalgama son los siguientes: 1) preparación del sistema de matriz, que comprende selección, prueba y adaptación, 2) preparación del sustrato, 3) colocación del sistema de matriz, 4) manipulación del material, que comprende dosificación y trituración, 5) inserción y condensación, 6) tallado y 7) control posoperatorio, que es inmediato y mediano (**cuadro 28-19**).

Preparación del sistema de matriz

Las preparaciones compuestas y complejas de clases 1 y 2, que involucran una o más caras del diente, además de la oclusal,

CUADRO 28-19. TIEMPOS OPERATORIOS DE LA RESTAURACIÓN CON AMALGAMA

1. Preparación del sistema de matriz
2. Preparación del sustrato
3. Colocación del sistema de matriz
4. Manipulación del material
 - 4.1 Dosificación
 - 4.2 Trituración
5. Inserción y condensación
6. Tallado
7. Control posoperatorio
 - 7.1 Inmediato
 - 7.2 Mediano

requieren la colocación de un sistema de matriz para permitir la condensación de la amalgama. Este sistema de matriz por lo general está constituido por una banda metálica delgada sostenida por un dispositivo mecánico y/o una cuña y consolidado por un material termoplástico como el compuesto de modelar. Los sistemas de matriz pueden ser comerciales o individuales. A continuación se describirán los sistemas de matriz para diferentes preparaciones, los que deben probarse y adaptarse a cada caso individual antes de su fijación.

En las restauraciones de clase 5 generalmente no se requiere usar una matriz, excepto cuando la preparación se extiende hacia las caras proximales, distal o mesial, o ambas a la vez, y la obturación se torna muy difícil.

Matriz para reparación de clase 1 compuesta

Se debe cerrar con una banda metálica la caja bucal de la preparación. Para lograr este objetivo puede usarse una matriz circular comercial con una banda de acero muy delgada (espesor 0,0015 de pulgada) que se contornea para que pueda pasar por las áreas de contacto con los dientes vecinos sin lesionar las papilas gingivales. Una vez colocada la matriz circular, puede suceder que por la curvatura del diente no quede bien cerrada la cavidad bucal (o lingual). Entonces la matriz se complementa con un pequeño trozo de banda metálica destemplada que se coloca entre la matriz circular y el diente, y se sostiene en su sitio con compuesto de modelar (**fig. 28-88**). Como alternativa, puede usarse la matriz en T, formando un tubo y complementando con compuesto de modelar su adaptación al diente (**fig. 28-89**). También puede usarse un tubo de cobre, de los que se utilizan para impresiones rígidas, destemplado y adaptado al diente (**fig. 28-90**).

Matriz para reparaciones de clase 2 con caja proximal

La mejor matriz es la matriz individual que se confecciona para cada caso. Se toma un rectángulo de metal maleable, como el

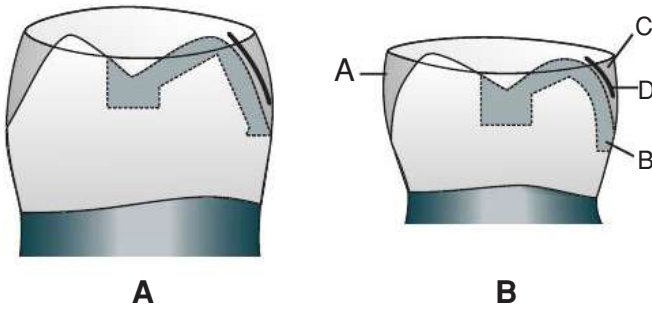


FIG. 28-88. A. Matriz circular ajustada al cuello del diente. B. A, matriz circular; B, preparación de clase 1 compuesta (en punteado); C, espacio libre donde la matriz circular no se ajusta al diente; D, pequeño trozo de metal que cierra la cavidad, sostenido por compuesto de modelar.

papel de España (latón) de espesor mínimo (0,05 mm). Se destempla al calor y se recorta para que abarque una superficie que vaya desde el centro de la cara bucal hasta el centro de la cara lingual. Por gingival se le da una forma convexa para que penetre en el surco gingival sin dañarlo. Por oclusal debe sobrepasar en 1 mm el reborde marginal (**figs. 28-91 y 28-92**).

Se prueba la matriz sobre el diente y se ajusta su recorte a las pequeñas variantes individuales de cada caso. Luego se procede a hacer ligeramente convexa la zona del metal que va a reconstruir la relación de contacto. Esto se logra con un bruñidor esférico grande, o bien con la parte convexa de una cucharita de Black,

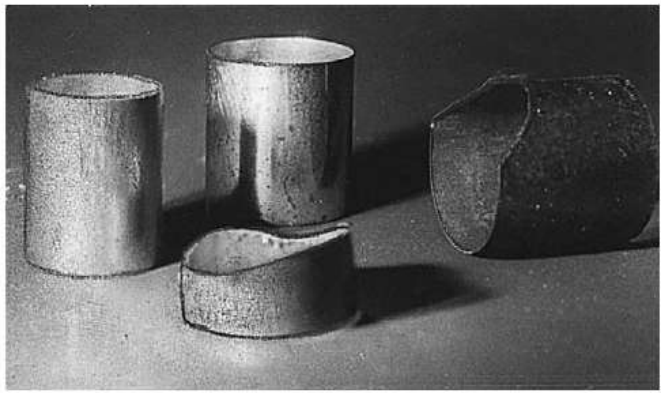


FIG. 28-90. Tubos de cobre utilizados como matrices circulares.

apoyando firmemente el metal sobre un trozo de madera que ya tenga marcada una ligera depresión (**fig. 28-93**).

Cuando la preparación posee caja proximal en ambos extremos y es mesiooclusodistal, resulta conveniente el uso de la matriz en T, que se compra o se confecciona con lámina de latón de 0,05 mm de espesor (papel de España).

Matriz en T

Se hace un tubo con la matriz en T y se cierran sus aletas. Con el tubo obtenido se fabrica la matriz, que se recorta donde sea necesario para que se adapte a gingival y no sobrepase más de 1 mm el reborde marginal. Luego se lleva al diente y se pasa por las relaciones de contacto, para probar la adaptación gingival (**fig. 28-94**).

A continuación, se procede a destemplan el tubo calentándolo a la llama y sumergiéndolo bruscamente en alcohol. Luego se fabrica una ligera convexidad en ambas relaciones de contacto, como se explicó con anterioridad, con un bruñidor de extremo esférico.

Matrices circulares comerciales

Los portamatrices circulares Tofflemire, Siqveland o Ivory N° 8 se utilizan con una cinta de acero muy delgada y poco elástica

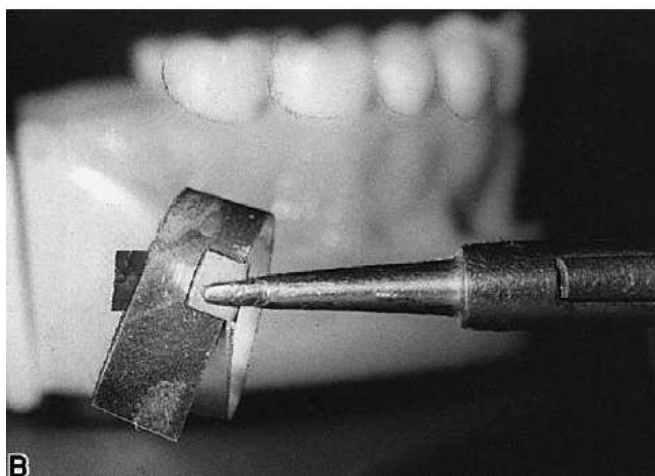


FIG. 28-89. A. Matriz en "T". B. Matriz en "T", cerrando las aletas.

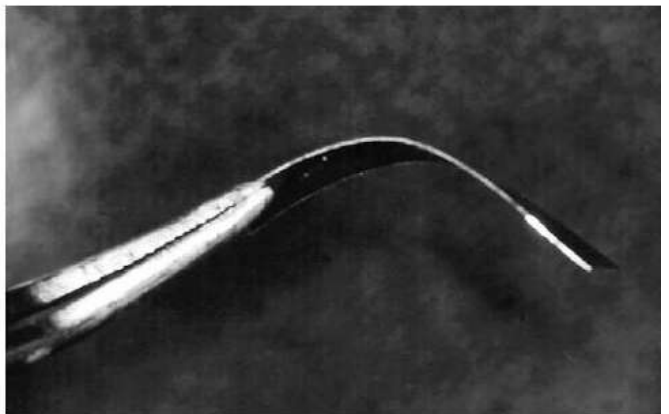


FIG. 28-91. Se calienta el papel de España sobre la llama de un mechero para destemplanlo. Luego se sumerge en alcohol.

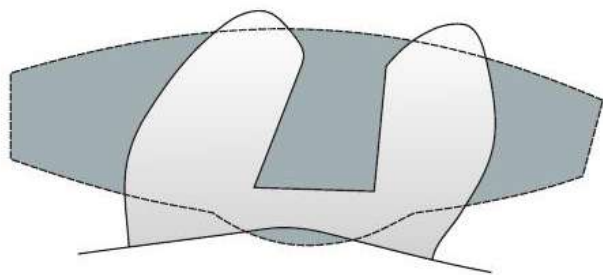


FIG. 28-92. Relación entre la forma del diente y el recorte de la matriz individual.

que debe adaptarse a la forma del diente. El espesor aconsejado es el 0,0015 de pulgada, lo que permite contornear la banda y adaptarla a la forma de la relación de contacto que se pretende reconstruir.

Existen bandas que ya poseen una convexidad incorporada al metal, pero son difíciles de adaptar a todos los casos, o en las que se requiere una superficie menos convexa. La matriz circular debe manipularse en la misma forma que la matriz en T, recortando el margen cervical y colocando las cuñas y el compuesto de modelar para el ajuste gingival y la consolidación del conjunto. El uso de una matriz circular sin la colocación del compuesto de modelar por bucal y lingual dará como resultado una restauración desbordante porque la condensación vigorosa de la amalgama desplazará el metal en todos los sitios donde no esté bien sostenido y consolidado.

Portamatrices de Ivory con bandas parciales

Este tipo de portamatriz con banda parcial (**fig. 28-95**) es demasiado simple, y rara vez dará como resultado una restauración de amalgama con forma y adaptación correctas, por lo que se desaconseja su uso.

Matriz para preparaciones en forma de ranura, en forma de ojo de cerradura y en túnel

En estas preparaciones la matriz se confecciona con una simple banda metálica recortada y adaptada al espacio interdentario, y

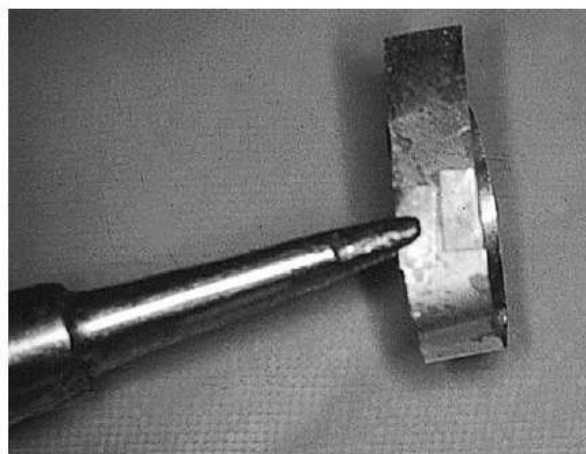


FIG. 28-94. Confección de la matriz en "T".

sostenida luego por cuña y compuesto de modelar. En la preparación en forma de ojo de cerradura, el compuesto se coloca sólo por lingual o por labial, dejando la matriz abierta en la cara opuesta para permitir la condensación de la amalgama.

Matriz para preparaciones con reconstrucción de cúspides y anclaje adicional

El sistema de matriz debe ser circunferencial y debe abarcar todo el perímetro dentario, con banda comercial o individual (matriz en T, matriz circular, tubo de cobre, etc.).

Matriz para preparaciones de clase 5

En caso de ser necesaria la confección de una matriz para este tipo de restauraciones, se recorta una lámina de acero o de papel de España en forma rectangular. El lado que va hacia la encía se recorta siguiendo su forma. La matriz sobresale hacia la cara vestibular.

Se coloca la matriz previamente recortada. Se aplica una cuña de madera dura en la tronera para impedir el desborde de la amalgama por debajo del espacio interproximal. Se fija con compuesto para modelar tanto por lingual como por vestibular (**fig. 28-96**).

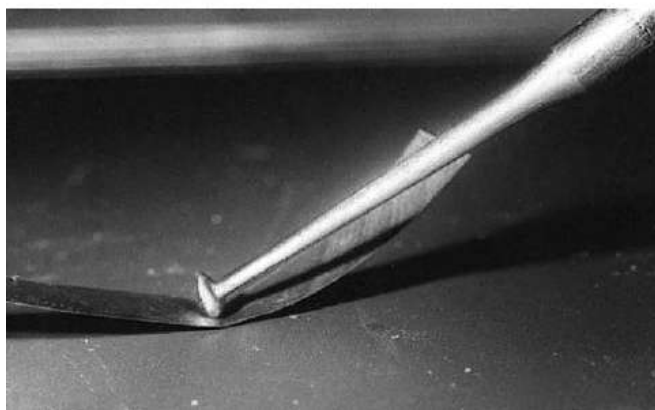


FIG. 28-93. Bruñidor para tornar convexa el área de contacto.

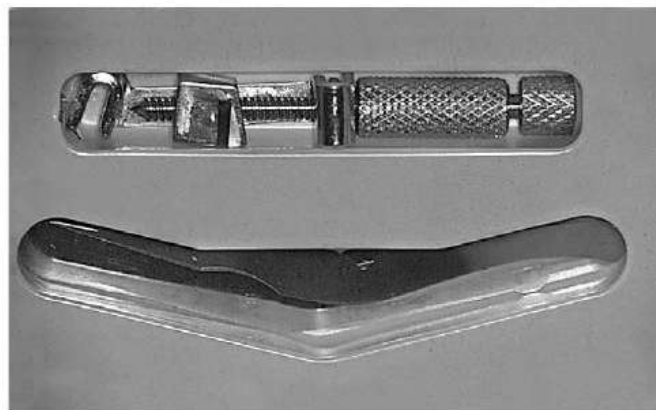


FIG. 28-95. Portamatriz de Tofflemire.

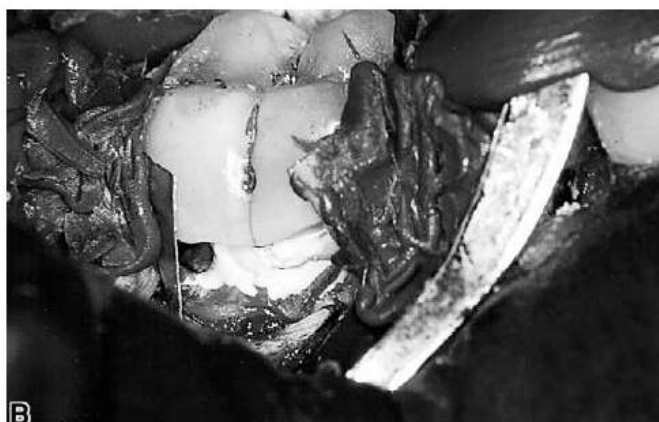


FIG. 28-96 **A.** Adaptación de la matriz y fijación de la cuña. **B.** Fijación de la cuña mesial.

Preparación del sustrato

Antes de proceder a la colocación definitiva de la matriz, deben prepararse las paredes adamantinas y dentinarias de la cavidad para que esta pueda recibir el material de restauración. Esta preparación puede consistir en la aplicación de un sellador dentinario (adhesivo o barniz) para una restauración convencional o en la colocación inicial de un sistema adhesivo, con grabado ácido y acondicionamiento de la dentina, para una restauración adhesiva que luego se completará antes de condensar la amalgama.

La excepción a la regla se da en las restauraciones de clase 5, en las que la aplicación del sistema adhesivo se completa luego de colocada la matriz (si correspondiera) e inmediatamente antes de insertar la amalgama.¹⁵⁷

Colocación del sistema de matriz

Se coloca la matriz seleccionada, se inserta la cuña y se consolida todo el sistema de matriz con compuesto de modelar. Si se va a utilizar un sistema adhesivo para amalgama, la matriz debe lubricarse con vaselina sólida o recubrirse con barniz copal para que la amalgama no se adhiera a aquélla.

Se lleva la matriz a su sitio y es sostenida a nivel gingival con una cuña de madera dura (madera de naranjo, nogal). La cuña, que

puede ser comercial o individual, debe tener la forma de una pirámide triangular afinada, en la que la base deprime suavemente la encía y los dos costados ajustan la matriz contra el cuello dentario (**figs. 28-97 y 28-98**). **Las cuñas plásticas no son recomendables.**

Debe tenerse el cuidado de que la cuña ajuste la matriz sobre tejido dentario firme ubicado apicalmente más allá de la pared gingival de la cavidad.

Se recuerda que, cuando el límite gingival de la preparación queda por debajo del borde libre de la papila gingival, es necesario realizar una gingivectomía con osteotomía o sin esta para poder cumplir con los requisitos de una correcta restauración. Si esto no se ha efectuado durante las maniobras previas, habrá que quitar el aislamiento y actuar sobre la encía antes de proseguir. Si alguna parte de la matriz no queda bien ajustada a nivel gingival con la cuña, lo que suele ocurrir en la tronera bucal cuando la cuña ha entrado por lingual (o viceversa), puede complementarse el ajuste con una bolita de algodón mojada en barniz copal y acunada firmemente entre la cuña de madera y la matriz. Luego se consolida todo el conjunto de matriz y cuña con trozos calientes de compuesto de modelar, por bucal y por lingual, que penetran en la tronera y se adhieren a la superficie libre respectiva.

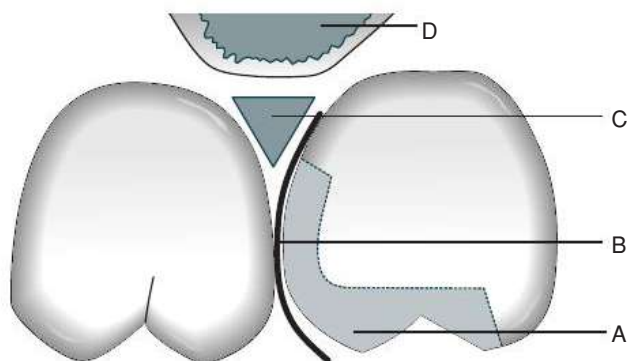


FIG. 28-97. Corte esquemático mesiodistal. Preparación DO en un primer molar superior. **A.** Cavidad. **B.** Matriz. **C.** Cuña. **D.** Papila gingival.

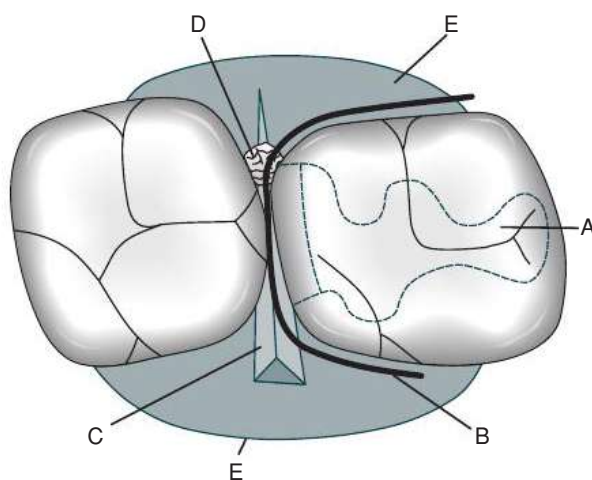


FIG. 28-98. Vista oclusal de la matriz y la cuña. **A.** Preparación. **B.** Matriz. **C.** Cuña. **D.** Algodón acunado contra la matriz. **E.** Compuesto de modelar.

Antes de obturar con amalgama, se aplica una espátula para cera caliente sobre la matriz, dentro de la cavidad proximal, haciendo fuerza sobre el diente vecino, para corregir cualquier pequeño movimiento que pudiera haber tenido la matriz al colocar el compuesto de modelar.

Esta matriz permitirá la perfecta reproducción de la relación de contacto. La cuña se coloca siempre desde la tronera más amplia, que generalmente es la lingual, y tomándola firmemente con un alicate para forzarla entre ambos dientes, con lo que se logra una leve separación a expensas de la elasticidad del periodonto. Esta leve separación permitirá compensar el espesor de la matriz y proporcionará una correcta relación de contacto con la amalgama (**cuadro 28-20**). Si no se coloca matriz o la matriz es defectuosa, se obtendrán restauraciones incorrectas que producen iatrogenia (**fig. 28-99**).

Manipulación del material

La manipulación comienza con la selección del tipo de aleación a utilizar. El operador debe elegir: a) tipo de aleación, b) velocidad de endurecimiento y c) forma de presentación (**cuadro 28-21**).

Tipo de aleación

Aquí se elige la fórmula, que puede ser: a) convencional, b) con alto contenido de cobre y c) con otros metales.

Convencional

Las fórmulas convencionales varían en su contenido de plata, que puede oscilar entre alrededor del 65 y el 72%, y esto tiene relación con su manipulación. Las más ricas en plata poseen menos plasticidad y endurecen más rápidamente, por lo que son preferidas por los operadores que trabajan a mucha velocidad.

También pueden contener cinc o no. Las aleaciones sin zinc pueden emplearse en niños o cuando es difícil lograr un campo operatorio seco. En las aleaciones convencionales es posible elegir el tamaño de partícula, que puede ser gruesa, fina o extrafina. Cuanto menor sea el tamaño, mayor será la velocidad de endurecimiento y más lisa la superficie. Las aleaciones modernas pueden tener partículas esféricas puras o mezcladas con limaduras irregulares y requieren menos mercurio.

CUADRO 28-20. FUNCIONES DE LA CUÑA

1. Ajustar la matriz en cervical
2. Evitar los desbordes del material
3. Separar los dientes
4. Facilitar la reconstrucción proximal
5. Proteger la papila gingival
6. Cohibir la secreción gingival
7. Proteger y sostener el dique de goma
8. Mantener el aislamiento



FIG. 28-99. Restauraciones desbordantes debido a una vigorosa condensación de la amalgama sin la utilización de ningún tipo de matriz. Obsérvese la resorción ósea interproximal.

Con alto contenido de cobre

En cuanto a las fórmulas con alto contenido de cobre, las opciones que se ofrecen en el mercado mundial son múltiples, pero pueden agruparse en tres grandes tipos:

- **Tipo 1: de fase dispersa** (p. ej., Dispersalloy).
- **Tipo 2: de composición única y partícula uniforme** (p. ej., Tytin).
- **Tipo 3: de composición única y partícula de forma variada** (p. ej., Ventura III).

La elección de un tipo u otro es una cuestión de preferencia personal del operador, ya que la mayoría de las aleaciones presentadas han sido aprobadas por organismos de control de varios países y han sido evaluadas clínicamente por investigadores de

CUADRO 28-21. SELECCIÓN DE LA ALEACIÓN

1. Según fórmula
 - a) Convencional
 - b) Alto contenido de cobre:
 - Fase dispersa
 - Composición única y partícula uniforme
 - Composición única y partícula de forma variada
 - c) Con otros metales
2. Según endurecimiento
 - a) Rápidas
 - b) Lentas
3. Según presentación
 - a) Sin dosificación: a granel
 - b) Dosificadas:
 - Tabletas
 - Sobres
 - Cápsulas
 - Obleas

reconocida seriedad científica, con resultado satisfactorio. En cuanto a la presión de condensación, las que menor presión requieren son las de tipo 2, seguidas por las de tipo 1 y finalmente por las de tipo 3. Muchos operadores prefieren una aleación que requiera cierta presión al condensar, como es habitual en las fórmulas convencionales, por lo que se sienten más cómodos con las de tipo 3. Por otra parte, para grandes reconstrucciones pueden ser más convenientes las aleaciones de tipo 2 por su facilidad de deslizamiento y su gran plasticidad. Las de tipo 1 poseen características de manipulación intermedias entre ambas (**figs. 28-100 y 28-101**).

Con otros metales

Siempre en la búsqueda de nuevas aleaciones para conseguir restauraciones más resistentes a la corrosión y a la fractura marginal, algunos fabricantes han lanzado al mercado unas que poseen en su fórmula metales diferentes de los ya tradicionales en la amalgama, como por ejemplo el indio, que está en la aleación Indilloy, el paladio de la aleación Valiant, el galio y otros.¹⁵⁸⁻¹⁶⁴

Su comportamiento clínico no ha sido superior al que se ha comprobado en el caso de las aleaciones con alto contenido de cobre. Por lo tanto, su elección depende del criterio personal del operador o del resultado de futuras investigaciones clínicas.

Velocidad de endurecimiento

Hay aleaciones de endurecimiento rápido y aleaciones de endurecimiento lento, si se comparan en condiciones similares de manipulación y sin exceso de mercurio.

Para las restauraciones múltiples, por cuadrantes o grandes reconstrucciones, resultará más conveniente una aleación de endurecimiento lento.

Por el contrario, las restauraciones más pequeñas (o unitarias) realizadas por operadores muy hábiles requieren aleaciones de endurecimiento rápido. Para amalgamas en niños, con reconstrucciones grandes de relaciones de contacto, las aleaciones de tipo 2 de partícula esférica están más indicadas porque poseen una mayor resistencia inicial a la fractura, y eso será útil en caso de que la amalgama llegue a ser sometida demasiado temprano a esfuerzos masticatorios.



FIG. 28-101. Aleación Ventura III, sin fase gamma 2; en polvo y en pellets.

Forma de presentación

La forma de presentación se relaciona directamente con dos aspectos importantes de la manipulación: 1) la relación aleación y mercurio y 2) el control de la contaminación ambiental y del personal con mercurio. La aleación se puede presentar en dos formas: a) sin dosificación (a granel) y b) dosificada por peso.

La aleación sin dosificación se ofrece en envases de vidrio o plástico. Su uso se recomienda únicamente en aparatos que dosifican y mezclan en forma simultánea (Dentomat y otros).

La aleación dosificada se presenta en tabletas (*pellets*) que pesan cerca de 0,4 g, en sobres o en cápsulas. Estas traen también la cantidad exacta de mercurio que se requiere para la mezcla. Las cápsulas pueden suministrar una, dos o tres porciones de amalgama, según el tamaño de la cavidad a restaurar, y para ello vienen codificadas en colores diferentes. Tanto las tabletas como los sobres y las cápsulas permiten obtener fácilmente una relación correcta de mercurio y aleación (**fig. 28-102**). En cambio, la aleación sin dosificar requiere el uso de dispositivos para su manipulación, los que no son tan confiables para la obtención de una relación correcta, ni tan rápidos como los otros métodos.

Por lo tanto, y de acuerdo con la forma de presentación, el mejor sistema es la cápsula, a la que le siguen la tableta y el sobre y, por último, la aleación sin dosificar. Una forma diferente de presenta-

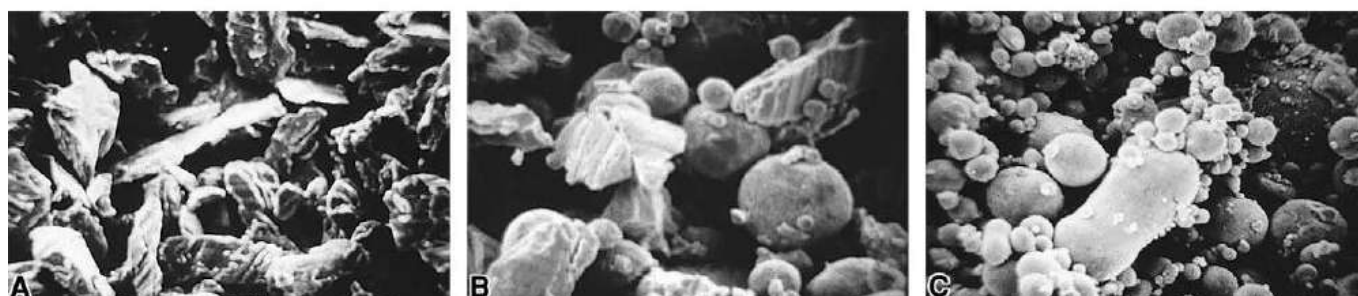


FIG. 28-100. **A.** Vista con el MEB de una aleación para amalgama con partículas de formas irregulares (limaduras). **B.** Ídem, mezcla de partículas de limadura con partículas esféricas de diferente tamaño. **C.** Ídem, con partículas esféricas y esferoidales de diferentes tamaños.

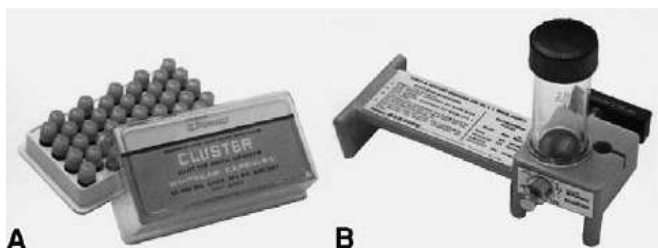


FIG. 28-102. A. Cápsulas de amalgama (Cluster). B. Dosificador de tabletas y mercurio.

ción es la oblea, que contiene pesos exactos de mercurio y aleación, y se coloca en una cápsula reusable para su mezcla (Caplets, J & J).

Mercurio

El mercurio también puede presentarse dosificado o sin dosificación. El mercurio dosificado se adquiere en cápsulas o en obleas que ya traen también exactamente pesada la aleación que se requiere para la mezcla. Este sistema es ventajoso porque evita la manipulación del mercurio al aire libre con todos los riesgos inherentes a la contaminación mercurial.

El mercurio sin dosificar se adquiere en recipientes irrompibles de plástico. Debe transferirse de inmediato a dosificadores adecuados que puedan suministrar cantidades exactamente medidas que se correspondan con la aleación proporcionada en tabletas o en sobres. Hay aparatos comerciales que también permiten proporcionar mercurio y aleación en condiciones bastante exactas para el uso clínico. El empleo de mercurio al aire libre en balanzas u otros dispositivos, o sin dosificar, “a ojo”, está totalmente contraindicado en el momento actual debido a su poca confiabilidad y al elevado riesgo de afectar la salud del personal y contaminar el ambiente.

El mercurio en contacto con el aire toma impurezas que se depositan en la superficie y lo contaminan. Por lo tanto, debe limpiarse en forma periódica para eliminar esa película de suciedad que cubre la superficie y le quita el brillo de espejo. Esta película contaminada se extrae con una gasa humedecida en alcohol, que se toma con la pinza de algodón y se pasa repetidas veces por la superficie. Los recipientes que contienen el mercurio en los dosificadores o mezcladores de amalgama también deben limpiarse mensualmente para evitar que las impurezas obstruyan el libre paso del mercurio y alteren las proporciones de la mezcla.¹⁶⁵

La manipulación involucra dos etapas: 1) dosificación y 2) trituration.

Dosificación

Una vez seleccionada la aleación, se pasa a la dosificación para obtener las proporciones correctas de aleación y mercurio por medio de algún procedimiento o dispositivo que sea confiable, simple y rápido. Debe recordarse que al principio la mezcla debe contener un ligero exceso de mercurio para que su plasticidad

sea adecuada y permita llenar bien la cavidad, sin huecos ni poros. Este ligero exceso de mercurio deberá eliminarse en la capa más superficial de la obturación para lograr una masa de amalgama que contenga el mínimo posible de mercurio residual; la cifra ideal es de alrededor del 50%. Las aleaciones de tipo convencional requieren un poco más de mercurio para elaborar la mezcla que las aleaciones con alto contenido de cobre. Dentro de éstas las de tipo B, fórmula única y partícula uniforme (p. ej., Tytin) son las que menos mercurio requieren. En la actualidad, la presentación en forma de cápsula es la preferida por la mayoría de los médicos clínicos debido a su exacta dosificación, la facilidad de su empleo y la reducción total del riesgo de contaminación ambiental. El único inconveniente de esta presentación es su costo ligeramente más elevado. Le sigue la presentación en forma de *pellets*, *pastillas* o *sobres* con aleación predosificada, con el inconveniente de que es preciso verter el mercurio al aire libre. Son excelentes los aparatos que dosifican y trituran automáticamente. El menos indicado y más inexacto es el sistema de balanzas, con gran riesgo de contaminación ambiental. Está totalmente contraindicado verter aleación y mercurio “a ojo” debido a los innumerables riesgos que entraña esta operación.

Trituración

El objetivo de la trituración es lograr que el mercurio moje cada una de las partículas de la aleación para que comience la reacción fisicoquímica que dará como resultado la formación de las fases y finalmente el endurecimiento sólido de la mezcla.

Al iniciar la trituración por cualquiera de los métodos manuales o mecánicos la energía que impulsa al pilón o pistilo procura quitar el óxido que cubre las partículas de aleación para que sean más fácilmente atacadas por el mercurio.

Cuando se utilizan tabletas (*pellets*), los primeros instantes se dedican a la pulverización de estas para que sea posible su ataque rápido por el mercurio. Cuando se utilizan cápsulas, algunas deben ser previamente activadas mediante alguna maniobra o mecanismo que permita que entren en contacto el mercurio y la aleación, que estaban separados dentro de la cápsula. Otros tipos de cápsulas son autoactivables y comienzan la reacción desde el primer momento en que son movilizadas en el mezclador mecánico. Cuando se empleaba el antiguo método del mortero y el pilón manejado manualmente, los primeros diez o quince segundos se utilizaban para mover suavemente las partículas a fin de quitarles el óxido y permitir de este modo que el mercurio las atacara.

Los trituradores y mezcladores, mal denominados “amalgamadores”, pueden ser manuales o mecánicos. El triturador manual clásico consistía en el mortero con su correspondiente pilón, que debían tener coincidencia de sus superficies curvas para que el procedimiento fuera eficiente.

No existía una tabla universal de tiempo y presión (2 a 3 minutos, a unas 180 rpm) para obtener la mezcla, y el operador debía basarse en el aspecto del producto obtenido para saber si su técnica había sido adecuada. Ya no se utilizan más.

En la actualidad, la mezcla se prepara en un aparato eléctrico. Existen numerosos modelos, algunos de los cuales permiten dosificar y luego triturar la mezcla. La gran mayoría utiliza una cápsula que contiene mercurio y aleación en su interior. Según la velocidad de vibración y la energía que transmiten a la cápsula, los trituradores o mezcladores mecánicos se clasifican en lentos, medianos o rápidos (**fig. 28-103**). **Ciertos modelos utilizan una tarjeta programadora que indica tiempo y velocidad de mezclado según la aleación utilizada.**

La cápsula que alberga el mercurio en su interior desempeña un papel importante en todo el proceso de manipulación y debe reunir las siguientes características: 1) sus paredes tienen que ser rígidas, 2) el cierre debe ser hermético, 3) tiene que ser fácil de limpiar y 4) no debe ser susceptible al ataque del mercurio. Las cápsulas pueden ser descartables o reutilizables. Las descartables son las que ya se adquieren con las proporciones exactas de mercurio y aleación en su interior y constituyen la mejor opción desde todo punto de vista excepto por el costo, que puede resultar excesivo en algunos países. Las cápsulas reutilizables son las que se colocan generalmente en los mezcladores y albergan en su interior cantidades de mercurio y aleación que el operador les coloca después de la dosificación. Es preferible utilizar cápsulas con cierre de rosca para evitar pérdidas de mercurio y la posible contaminación ambiental.^{166,167}

Dentro de las cápsulas se coloca un trozo de metal o plástico que actúa como pilón o pistilo para activar la mezcla y hacerla más completa en menor tiempo. Los pilones metálicos son más eficientes que los plásticos y además resultan más fáciles de limpiar después de la mezcla. El tiempo de trituración depende de varios factores, entre estos: 1) tipo de cápsula y pilón, 2) velocidad del mezclador, 3) tipo de aleación, 4) proporciones y 5) volumen de la mezcla. En mezcladores rápidos, con mezclas poco voluminosas, utilizando aleación con alto contenido de cobre, tipo B, con mínima cantidad de mercurio, y en cápsulas duras con pilón metálico, el tiempo puede ser de solo seis segundos (Silamat-Tytin). Por el contrario, para mezcladores

lentos, aleaciones convencionales, cápsulas blandas, sin pilón y mezclas voluminosas, el tiempo puede elevarse a 35 o 40 segundos (siglo xx regular, Dentomat). Cada operador deberá determinar su propio tiempo de trabajo según el sistema que utilice sobre la base de las variables mencionadas con anterioridad.

Conviene advertir sobre las variaciones del comportamiento de los mezcladores mecánicos por fluctuaciones de la tensión de la red eléctrica o por la influencia de la temperatura del ambiente de trabajo.

Evaluación de la mezcla

Independientemente del método utilizado para la dosificación y la trituración, la mezcla deberá ser evaluada por el operador para verificar que posea las características requeridas: homogeneidad, plasticidad, ligero brillo y temperatura ambiental. Existen algunas pruebas clásicas para verificar la homogeneidad y la plasticidad, como p. ej., que si se toca la amalgama con el dedo reproduzca las impresiones digitales (esto no se debe hacer en la clínica) o si se deja caer la amalgama en forma de bola sobre una superficie desde 20 cm de altura esta bola se aplaste hasta la mitad. El ligero brillo y la temperatura ambiental son fácilmente verificables.

Cuando la mezcla no reúne las condiciones descritas antes, se ha incurrido en algún error, sea en la dosificación o en la trituración (**figs. 28-104 y 28-105**). **En los cuadros 28-22 y 28-23 se reproducen algunas pautas para detectar o corregir errores al respecto.**

Con errores de dosificación puede quedar un exceso de mercurio. Antiguamente, la masa debía ser exprimida en un lienzo o una gasa después de la mezcla para eliminar el exceso de Hg. Este procedimiento es sumamente peligroso y se desaconseja totalmente.

Las aleaciones modernas, sean de fórmula convencional, con alto contenido de cobre o con otros metales, no requieren ser exprimidas cuando se manipulan según las instrucciones del fabricante.



FIG. 28-103. Amalgamador para cápsulas (Kerr).

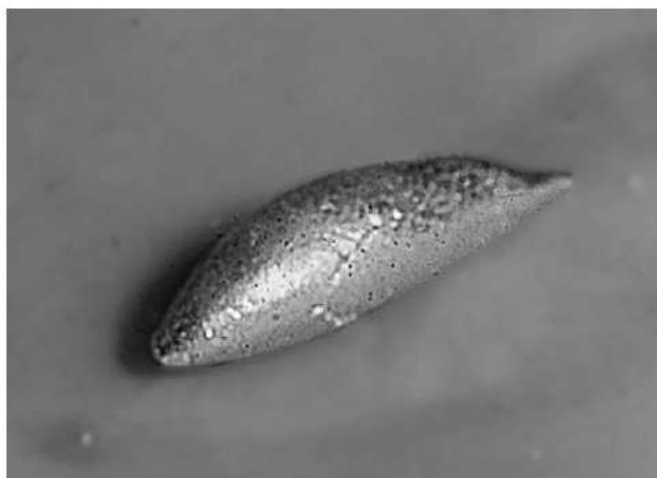


FIG. 28-104. Aleación manipulada correctamente.

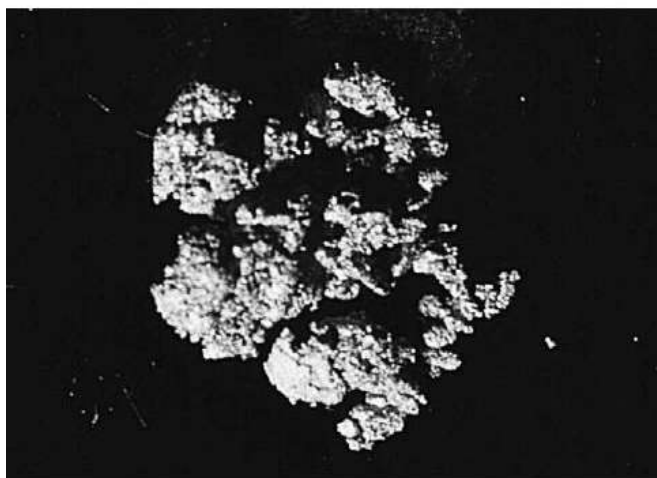


FIG. 28-105. Aleación subtriturada.

Inserción y condensación

Una vez obtenida la amalgama correctamente dosificada y triturada, se debe llevar a la cavidad en pequeñas cantidades para su condensación. La amalgama se deposita en un vaso Dappen o en un contenedor metálico. No se debe colocar en un lienzo, gamuza o gasa ni se debe tocar con la mano para evitar la contaminación con suciedad o humedad porque eso haría variar sus condiciones mecánicas y de fraguado.

El dispositivo más usual para llevarla a la cavidad es el portaamalgama, que puede ser metálico o plástico. Su principal característica debe ser la facilidad de limpieza y esterilización y que no acumule restos de mezclas anteriores. Los dispositivos descartables brindan más seguridad.

Debe evitarse la contaminación con restos viejos de amalgama ya endurecida. Los portaamalgamas deben reemplazarse cuando se observe desgaste en su parte activa.

Nota clínica. Los portaamalgamas metálicos pueden atorarse o atascarse cuando no se limpian bien y se permite que restos

CUADRO 28-23. EVALUACIÓN DE LA MEZCLA SEGÚN PROPORCIONES

Exceso de mercurio

- Se mezcla muy rápido con la aleación
- Muy brillante
- Muy plástica
- Fría

Correcta

- Tarda un tiempo en mezclarse con la aleación
- Ligero brillo
- Temperatura ambiental

Falta de mercurio

- No se mezcla nunca con la aleación
- Opaca
- Se desmenuza
- Caliente

de amalgama se endurezcan en su interior. Se puede intentar la recuperación de estos restos calentando la punta del portaamalgama en la llama de un mechero de gas o similar durante cinco segundos y luego accionando el mecanismo para ver si expulsa el trozo de amalgama endurecida. Algunos fabricantes suministran puntas intercambiables para solucionar este inconveniente.

La condensación de la amalgama debe realizarse con instrumentos de punta lisa, ligeramente acodados, que permitan transmitir la fuerza de la mano a la porción de amalgama, con el objeto de llevarla a su sitio, reducir los huecos y poros de aire y aplastar la masa haciendo que aflore mercurio en su superficie para que permita la unión con la porción siguiente.

Los condensadores pueden ser manuales o mecánicos (**fig. 28-106**) y su parte activa, lisa, puede tener forma circular, ovoide, rectangular o triangular para facilitar la condensación en diversos sitios de la cavidad. Las porciones iniciales deben condensarse con un instrumento del menor diámetro posible para llenar bien los ángulos internos de la cavidad y las retenciones. En las cavidades pequeñas este diámetro debe ser de 0,7 o 0,8 mm. A medida que avanza el llenado de la cavidad, pueden usarse condensadores ligeramente mayores. Cuando se

CUADRO 28-22. EVALUACIÓN DE LA MEZCLA SEGÚN TRITURACIÓN

Sobretriturada

- Adherente a las paredes de la cápsula
- Muy brillante
- Caliente
- Muy plástica

Correcta

- No se adhiere a las paredes de la cápsula
- Ligero brillo
- Temperatura ambiental
- Plástica

Subtriturada

- No se adhiere a las paredes
- Opaca
- Fría
- Se desmenuza

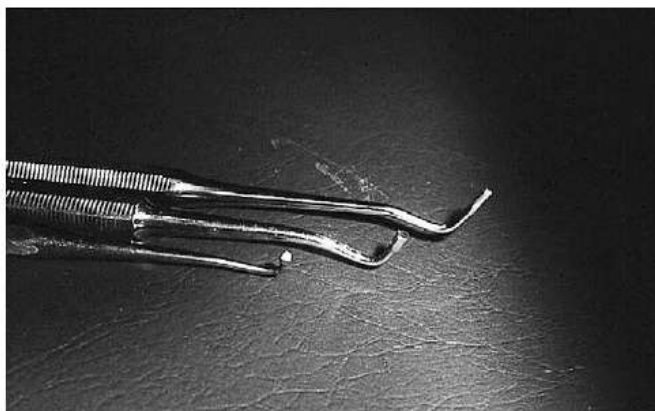


FIG. 28-106. Partes activas de los diferentes condensadores manuales.

llenó totalmente la cavidad, se debe sobreobturar con exceso y en este momento se usan condensadores de gran diámetro: de 1,5 a 2 mm. Se observará que la superficie de la amalgama es muy plástica porque el mercurio excedente ha subido y se encuentra en ese sitio. Con una cucharita o explorador se elimina este exceso de amalgama muy plástica, pero sin intentar aún el tallado.

La fuerza requerida para condensar varía según el tipo de aleación que se ha utilizado. Para la aleación convencional de partícula gruesa, se requiere el máximo de fuerza, que es de 2 kg aplicados sobre el condensador. Los autores clásicos¹⁴ dicen que, para saber si se aplica esta fuerza al condensar la amalgama, el paciente debe mover la cabeza como si estuviera saludando al operador. Las aleaciones convencionales de partícula fina requieren menor fuerza, y la fuerza va decreciendo para aleaciones con alto contenido de cobre. Las esféricas son las que requieren menor fuerza y deben condensarse con instrumentos del mayor diámetro posible porque tienen tendencia a salirse con facilidad de la cavidad al condensarse.

En cuanto a la condensación mecánica, se utilizan dispositivos varios que por vibración o martilleo empujan la amalgama en la cavidad. Su uso ha decrecido con las nuevas aleaciones ricas en cobre que requieren fuerzas mucho más leves para su condensación.

Algunos pacientes se sienten molestos por el efecto de martillo que producen algunos de los dispositivos mecánicos mencionados (fig. 28-107).

Bruñido pretallado

Al terminar la condensación de la amalgama y antes de que el material se endurezca, se realiza una maniobra denominada “bruñido pretallado”, que consiste en pasar sobre la superficie un bruñidor de extremo esférico u ovoide de tamaño grande para alisar la amalgama blanda y cubrir con exceso todos los márgenes cavitarios. Luego se espera el endurecimiento o fraguado del material hasta que la superficie ya no tenga consistencia plástica sino dura, pero todavía sea fácil de recortar con los talladores.

Tallado

El tallado o esculpido de la amalgama se debe realizar con instrumentos de forma adecuada que estén bien afilados para poder cortar el material fácilmente. Se emplean talladores de formas diversas que se adaptan a las distintas caras del diente para lograr la forma correcta. Dos de los más conocidos son el de Frahm y el de Hollenback, y el uso alternado de ambos permite tallar la amalgama en casi todos los casos (fig. 28-108).

Tallador de Frahm: su forma es romboide con cantos afilados. Existe un juego de tres instrumentos biangulados: uno para trabajar de frente y los otros dos con ángulo izquierdo y derecho. Más versátil es el tallador de doble extremo, con angulación izquierda o derecha en cada punta. El ángulo del rombo cortante debe ser ligeramente obtuso, no agudo para no tallar surcos excesivamente profundos en la amalgama (fig. 28-109).

Tallador de Hollenback: es un instrumento de hoja lanceolada muy delgada y afilada, de doble extremo con angulación diferente en cada uno. Este instrumento es sumamente útil para el recorte de excesos interproximales y la conformación de detalles finos en las superficies obturadas (fig. 28-110).

Otros talladores: existen el de Beach, el excavador discoide y el cleoide, el PKT3 y otros modelos (fig. 28-111).

Secuencia de tallado para restauraciones de clase 1 y 2

En las superficies oclusales se comienza colocando el tallador de Frahm en el extremo más distal y con uno de los costados apoyado en el tejido dentario remanente se avanza hacia mesial cortando por tracción la amalgama y determinando así las vertientes y los surcos bucales. La punta del rombo esboza el surco central mesiodistal.

Se apoya ahora el tallador en la vertiente del esmalte intacto lingual y se avanza de distal hacia mesial repitiendo la maniobra anterior.

Se procura hacer coincidir la punta del rombo en el surco central. Se toma el tallador de Hollenback y se perfecciona el tallado logrado por oclusal. Pueden lograrse detalles más finos con un explorador o un excavador discoide.

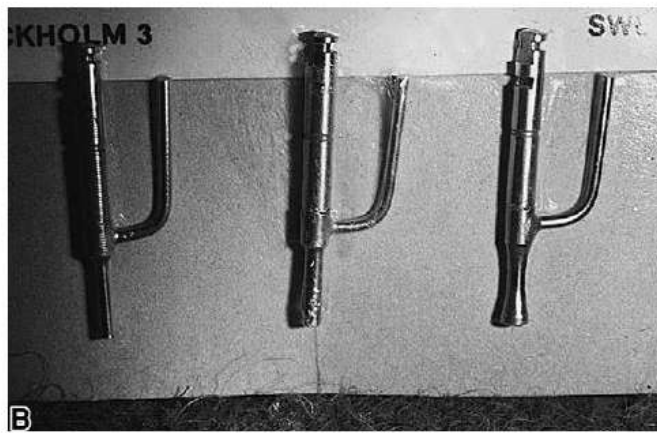


FIG. 28-107. A. Detalle de un condensador mecánico. B. Condensador para usar en un micromotor.



FIG. 28-108. Tallador de Frahm.

Al llegar al reborde marginal reconstruido con amalgama, se procede de la siguiente manera:

1. **Con un explorador curvo N° 23 se separa la amalgama de la matriz,** siguiendo toda la curva proximal, para marcar el reborde marginal.
2. **Con el tallador de Frahm se marca una fosa triangular,** con dos brazos cortos que se dirigen oblicuamente hacia bucal y lingual para insinuar así los surcos de escape.
3. **Se usa ahora el tallador de Hollenback y se continúa con la conformación del reborde marginal,** para mejorar los detalles anatómicos ya esbozados. Se echa un chorro de aire y se pasa un algodón sobre la superficie para eliminar restos y alisarla. Los detalles más finos se perfeccionan con un explorador.

Secuencia de tallado para restauraciones de clase 5

Cuando la amalgama ya no presente una superficie plástica, se comienza con el tallado. Se retiran los excesos con un explorador o tallador de punta fina y se da forma con talladores adecuados.



FIG. 28-109. El tallador de Frahm debe apoyarse en las vertientes dentarias.

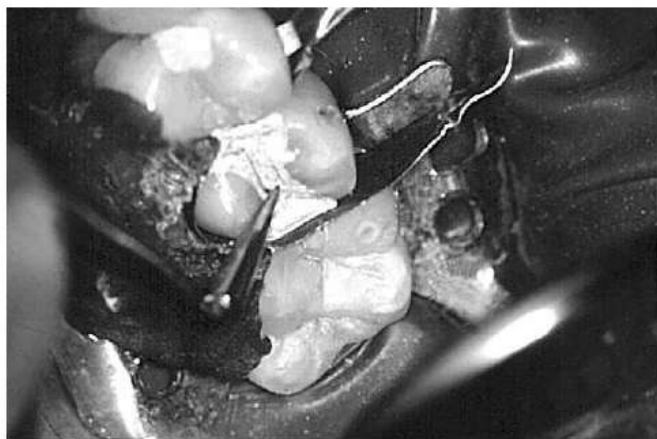


FIG. 28-110. Tallador de Hollenback.

Bruñido postallado

Como penúltimo paso de la reconstrucción se realiza el bruñido postallado, que consiste en un alisado final de toda la superficie de la amalgama.

Con un bruñidor esférico de tamaño pequeño se recorren todos los surcos y se marcan con una presión fuerte. Luego, con un bruñidor de extremo cónico se alisan las vertientes laterales, los rebordes proximales y las áreas proximales accesibles.

En las restauraciones de clase 5 se utilizan bruñidores anatómicos tipo PKT 3, teniendo cuidado de que no queden excedentes de amalgama por debajo del borde gingival para que no se produzca luego una lesión periodontal. En el caso de los molares con lesiones que llegan al cemento y abarcan al espacio interradicular la pared gingival tendrá una escotadura que contornee este espacio y entonces será necesario reproducir esta forma con el material de restauración, sin dejar excesos ni invadir la encía (**fig. 28-112**). Una obturación desbordante tornará muy difícil el cepillado de esta por parte del paciente, con el consiguiente atrapamiento de placa, lesión periodontal y recidiva de la caries.



FIG. 28-111. Tallador de Beach (izquierda) y bruñidor PKT3 (derecha).



FIG. 28-112. **A.** Tallado de la amalgama. **B.** Vista del caso terminado con bruñido postallado.

Con esta maniobra se logra que la superficie final de la restauración sea más lisa y se eliminan los poros y las irregularidades producidos durante el tallado.

Se echa un chorro de aire para eliminar partículas sueltas de amalgama y se alisa toda la superficie de la restauración con una bolita de algodón seca.

Retiro de la matriz

El retiro de la matriz es una maniobra delicada y, para que tenga éxito y no se destruya la relación de contacto lograda, es preciso observar algunos detalles.

1. **Se retiran los trozos de compuesto de modelar que fijan la matriz** por bucal y lingual.
2. **Se debe volver a apretar firmemente la cuña en su sitio.** Esto se hace para comprimir nuevamente las fibras periodontales y lograr una ligera separación porque la madera de la cuña puede haber cedido algo durante la condensación de la amalgama.
3. **Se recorta la matriz que sobresale hacia lingual para que el trozo de metal que se debe retirar sea lo más corto posible.**
4. **Se toma la matriz desde bucal con un alicate de mordientes delgados** y se tracciona horizontalmente hacia bucal para que se deslice el menor recorrido posible por la relación de contacto.
5. **Se retira la cuña.** Toda esta maniobra puede realizarse a la inversa, es decir, retirar la matriz hacia lingual si al operador le resulta más cómodo el procedimiento.

Control posoperatorio

Una vez terminadas todas las etapas de la restauración, corresponde efectuar los controles posoperatorios. Estos son: 1) inmediato y 2) mediato.

Control inmediato

Control oclusal

Se retira el aislamiento. Se corta la goma en el espacio interdentario para que no arrastre la amalgama proximal recién reconstruida. Se quitan el clamp y la goma.

Se le indica al paciente que no muerda con fuerza.

Se realiza el control oclusal interponiendo papel de articular y haciendo que el paciente cierre levemente.

Se marcarán sobre la superficie del diente las cúspides antagonistas. Si hay una marca intensa en la amalgama recién reconstruida y no hay marcas en el resto del diente, se debe corregir este punto que está más alto. Se repite el procedimiento hasta que las marcas sobre la amalgama y las de los otros dientes naturales sean de la misma intensidad de color.

Control proximal

Se controla en forma minuciosa el margen gingival para retirar cualquier exceso de amalgama que pudiera haber quedado después de la restauración. Para ello se utiliza el tallador de Hollenback o un explorador N° 23. Se masajea la encía para que la papila gingival recupere su forma y llene totalmente el espacio interdentario. La restauración terminada puede verse en la **figura 28-113**.

Control vestibular (clase 5)

Se retira el aislamiento y se verifica que no queden excesos subgingivales de amalgama. Las **figuras 28-114 a 28-120**



FIG. 28-113. Restauración terminada.



FIG. 28-114. Otro caso clínico. Preoperatorio. Lesión cervical en 45.



FIG. 28-117. Tallado.



FIG. 28-115. Gingivectomía.



FIG. 28-118. Bruñido final postallado.



FIG. 28-116. Colocación de la base cavitaria.



FIG. 28-119. Restauración terminada.

muestran un caso clínico similar de una restauración de clase 5 con amalgama.

Control mediato

Pulido

La amalgama se puede pulir después de dos horas o más de haberla realizado. Es conveniente guardar algunas fresas usadas,

que cortan poco, para el retoque de la anatomía oclusal. Con una fresa periforme 330 o 331L a baja velocidad se recorren los surcos en forma suave y sin ejercer presión. Para vertientes o áreas de difícil acceso se usa una fresa troncocónica 171 a baja velocidad. Luego se utilizan fresas de doce filos de diferentes formas, llama o pimpollo, para obtener una superficie muy lisa. Con discos muy pequeños de papel y rueditas de goma abrasiva se completan las áreas que no hayan sido alcanzadas por los procedimientos anteriores.



FIG. 28-120. Amalgamas pulidas.

El alisado final de la superficie se logra con cepillos o brochas húmedas cargados con pasta abrasiva de pómez en agua, a baja velocidad. El brillo se obtiene con cepillos o brochas y pasta acuosa con óxido de estaño, óxido de circonio o productos comerciales (Amalgloss u otros). Las superficies proximales, exceptuando el punto de contacto, deben pulirse con tiras abrasivas de acero y de papel de grano decreciente de abrasividad.

Para pasar las tiras por las troneras conviene cortarles la punta en diagonal. Finalmente, con una tira ya usada, sin abrasivo, cargada con pasta de pulir y Amalgloss u óxido de estaño, se obtiene el brillo por proximal (**figs. 28-121 a 28-125**).

Pulido versus alisado

El pulido de la amalgama es, sin lugar a dudas, el mejor procedimiento para obtener una superficie lisa y resistente a la corrosión y el ennegrecimiento.

Como único inconveniente puede mencionarse la necesidad de citar nuevamente al paciente para terminar la restauración. Se corre el riesgo de que el paciente no vuelva y la restauración quede inconclusa. Con el uso de las aleaciones modernas más resistentes a la corrosión y los procedimientos de prebruñido y posbruñido, puede obtenerse una superficie de amalgama muy lisa y con características adecuadas para resistir el uso clínico



FIG. 28-122. Pulido con fresa de filos múltiples.

en la boca. Algunos trabajos de investigación han comparado amalgamas pulidas con amalgamas alisadas y no han encontrado diferencias estadísticamente significativas entre ambos procedimientos en lo relativo a su resistencia a la corrosión al cabo de dos años.

Como comentario final se puede mencionar la técnica del pulido inmediato, a los diez minutos de condensada la amalgama cuando se usan aleaciones modernas de endurecimiento muy rápido.¹⁶⁸⁻¹⁷⁶

Restauración de los otros tipos de preparación de clase 2

En la preparación “en forma de ojo de cerradura” la matriz se acuña firmemente y se consolida con compuesto de modelar solamente por lingual, dejando abierta la matriz hacia bucal para permitir la condensación de la amalgama.

Si la apertura cavitaria se efectuó desde lingual, se invierte el procedimiento.

La terminación se lleva a cabo con talladores de Hollenback y exploradores; el bruñido se realiza con el PKT3 y el pulido se efectúa con tiras abrasivas de acero y de papel.

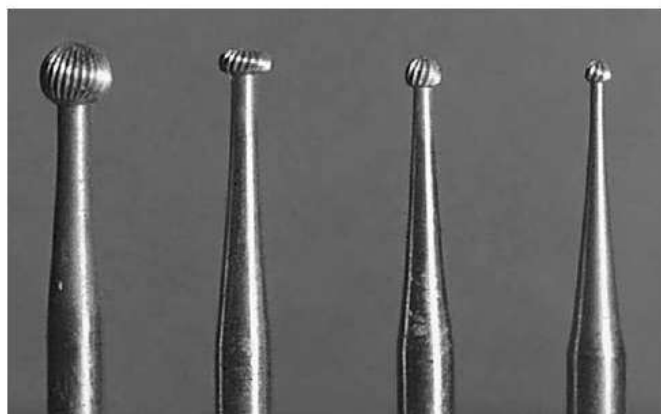


FIG. 28-121. Fresas de filos múltiples.



FIG. 28-123. Pulido con tira, por debajo de la relación de contacto.



FIG. 28-124. Pulido con cepillo brochita.

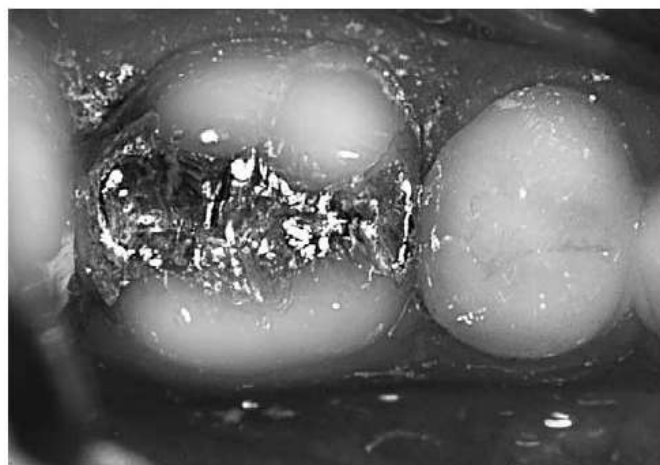


FIG. 28-125. Restauración pulida.

Evaluación clínica

La **figura 28-126** muestra el seguimiento clínico durante 15 años de una restauración con amalgama de clase 2 con caja oclusal.

Amalgama con adhesivo

La técnica restauradora de amalgama con adhesivo requiere una pequeña modificación si se la compara con la técnica convencional. La preparación cavitaria debe obedecer los principios clásicos de preparación de cavidades para amalgama, al hallarse

apenas alterada la forma de retención por el uso de un cemento resinoso adhesivo (cemento de composite). Este material debe aplicarse en la preparación cavitaria antes de la inserción y condensación de la amalgama. Es importante resaltar que la manipulación del cemento adhesivo y su aplicación a la estructura dental deben llevarse a cabo estrictamente de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Dada la gran diversidad de productos comerciales disponibles, es imposible recomendar una técnica única para este tipo de material. Cuando se elige esta técnica restauradora, se deben seleccionar sistemas adhesivos con afinidad por iones metálicos.



FIG. 28-126. **A.** Restauración con amalgama de clase 2 con caja oclusal en 37. Posoperatorio inmediato. **B.** Control a los tres años.

(Continúa)

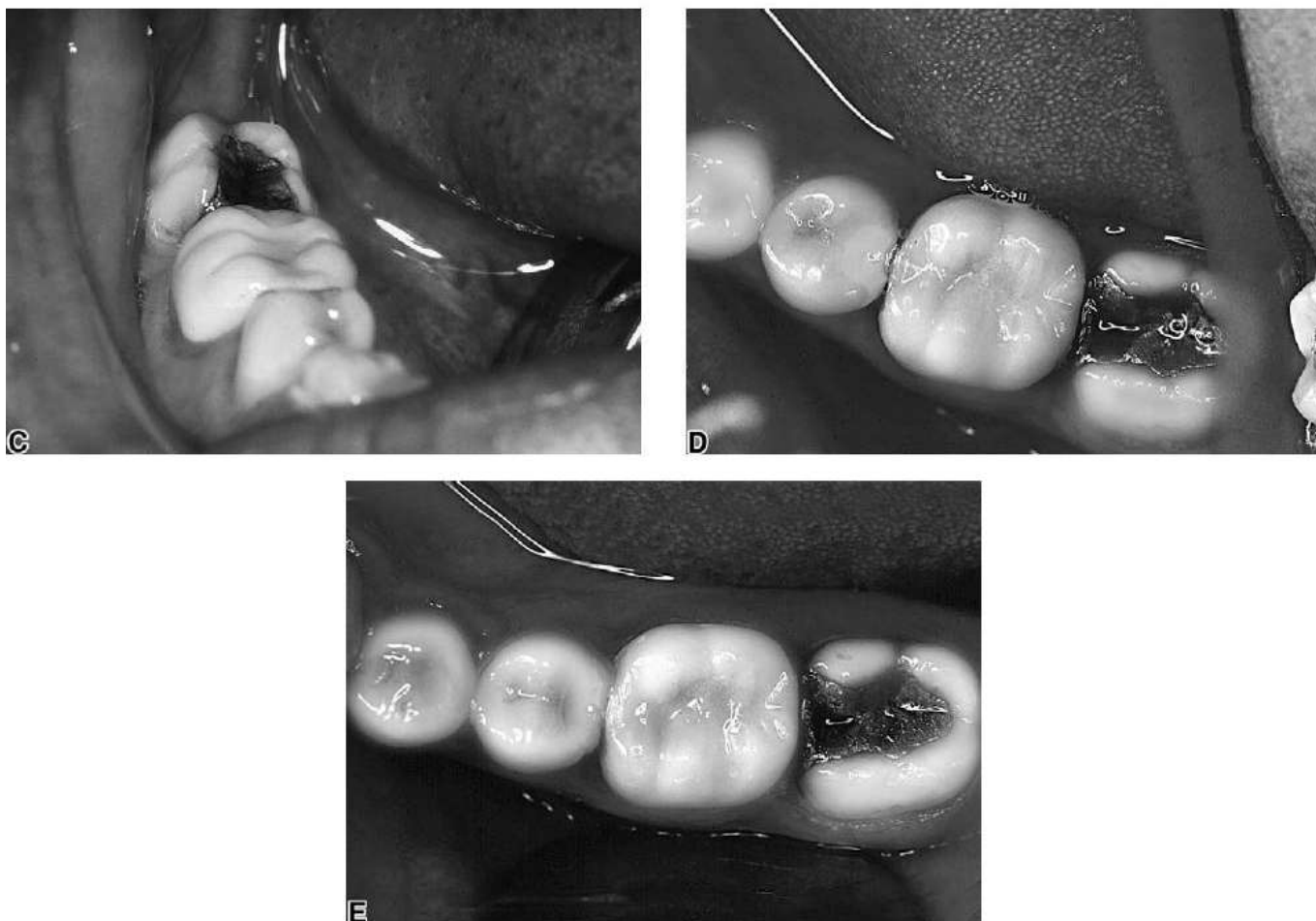


FIG. 28-126 (cont.). **C.** Control a los cinco años. **D.** Control a los 11 años. **E.** Control a los 15 años. Diente vital.

En cuanto a la aleación para amalgama, si bien podría utilizarse prácticamente cualquier tipo, lo lógico sería que se optara por una aleación con alto porcentaje de cobre en función de un mejor desempeño clínico de la restauración.¹⁷⁷

Los estudios *in vitro* muestran una mayor resistencia a la filtración marginal cuando se utiliza un sistema adhesivo junto con amalgama.¹⁷⁸⁻¹⁸⁰ Sin embargo, varios estudios clínicos no pudieron probar grandes ventajas con el uso de esta técnica o son estudios a corto plazo, por lo que se deberá seguir investigando clínicamente.¹⁸¹⁻¹⁸⁵

La falla más común en este tipo de restauraciones se produce en la interfase amalgama-resina. Los mejores resultados se obtienen condensando la amalgama sobre el cemento de resina (de curado dual) no polimerizado ya que se crean protrusiones e intrusiones que en definitiva crean interdigitaciones que determinan que la “adhesión” sea más que nada de carácter mecánico.¹⁸⁶ Esto determina que este tipo de restauraciones sean indicadas en cavidades donde exista poca retención mecánica para una restauración de amalgama convencional,¹⁸⁷ por ejemplo en casos de grandes reconstrucciones de dientes vitales en pacientes jóvenes o en dientes tratados endodónticamente, para el refuerzo de la estructura dental remanente.

De acuerdo con Bearn y cols.,¹⁸⁸ la técnica también sería ventajosa en el tratamiento de dientes con *cracked-tooth syndrome* (síndrome del diente agrietado). En las figuras 28-127 a 28-132 se muestra la secuencia de un caso clínico de uso de amalgama con adhesivo.



FIG. 28-127. Segundo molar inferior izquierdo con tratamiento endodóntico y con pérdida total de la parte coronaria.

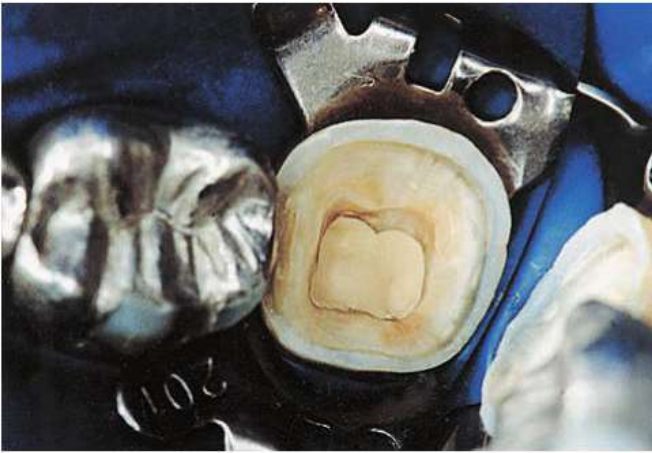


FIG. 28-128. Recubrimiento de las entradas de los conductos con cemento de ionómero vítreo.

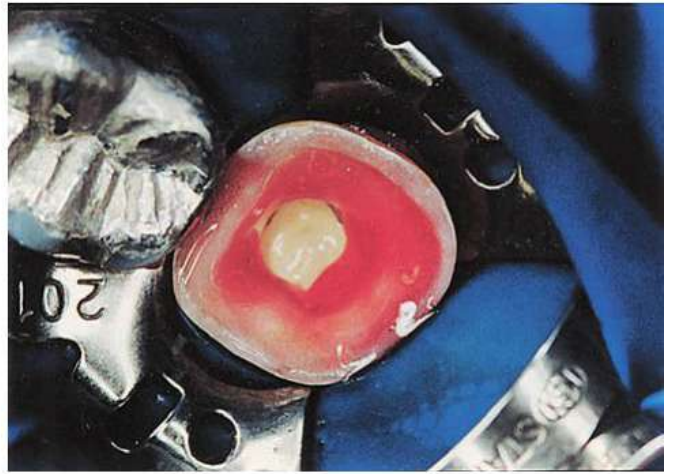


FIG. 28-129. Grabado del esmalte y acondicionamiento de la dentina.



FIG. 28-130. Aplicación del adhesivo y colocación de la matriz y la cuña.



FIG. 28-131. Restauración tallada y bruñida.



FIG. 28-132. Restauración pulida. (Las figs. 28-127 a 28-132 son gentileza de Luis C. Teixeira y Mariana Gonçalves.)

RESUMEN CONCEPTUAL

- Las restauraciones con amalgama han sido los procedimientos odontológicos realizados con mayor frecuencia en el mundo a pesar de sus inconvenientes. Explicamos la localización y etiología de lesiones de clase 1, 2 y 5 siguiendo a Black. Las diferentes opciones de tratamiento estarán de acuerdo con el caso clínico, edad, estética y salud y permiten restaurar las piezas dentarias con diferentes técnicas y materiales.
- Existen lesiones incipientes o muy pequeñas que no requieren preparación cavitaria, lesiones de tamaño ligeramente mayor donde se pueden efectuar restauraciones preventivas adhesivas empleando resinas reforzadas y lesiones de un tamaño visible a simple vista o detectadas con la exploración donde se deben realizar restauraciones con preparación cavitaria que varía según el caso.

REFERENCIAS

- Osborne JW. In defense of amalgam. *Operat Dent* 1991;16:157.
- Hermesch CB, Charlton DG. Amalgam in the restoration of posterior teeth. *Curr Opin Dent* 1992;2:150.
- Newman SM. Amalgam's contribution to dentistry: the real story. *Dent Teamwork* 1992;5:16.
- Torstenon B, Brännström M. Pulpal response to restoration of deep cavities with high-copper amalg. *Swed Dent J* 1992;16:93.
- Berry TG, Osborne JS, Summitt JB. Clinical evaluation of highcopper amalgams. *Am J Dent* 1995;8:122.
- Widstrom E. Fear of amalgam. *Int Dent J* 1992;42:65.
- Ferracane JL, et al. Effectiveness of oxide films in reducing mercury release from amalgams. *J Dent Res* 1992;71:1151.
- Anneroth G, et al. Comprehensive medical examination of a group of patients with alleged adverse effects from dental amalgams. *Acta Odontol Scand* 1992;50:101.
- Ratcliffe HE, Swanson GM, Fischer LJ. Human exposure to mercury: a critical assessment of the evidence of adverse health effects. *J Toxicol Environ Health* 1996;49:221.
- Ellingsen DG, et al. Mercury and selenium in workers previously exposed to mercury vapour. *Br J Ind Med* 1993;50:745.
- Mair LH. Wear patterns in two amalgams and three posterior composites after 5 years' clinical service. *J Dent* 1995;23:107.
- Jokstad A, et al. The age of restorations in situ. *Acta Odontol Scand* 1994;52:234.
- CRA: Amalgama de plata: Actualización Newsletter 1995;9:1.
- Parula N. *Técnica de Operatoria Dental*, 5.ª ed. Buenos Aires: Mundi, 1972.
- Pink FE, et al. Decision of placement of amalgam. *Operat Dent* 1994;19:127.
- Barrancos Mooney J y col. *Operatoria Dental - Restauraciones*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1988.
- Ritacco AA. *Operatoria Dental*, 4.ª ed. Buenos Aires: Mundi, 1975.
- Mondelli J y col. *Dentística Operatoria*, 3.ª ed. São Paulo: Sarvier, 1977.
- Sturdevant CM, et al. *The art and science of Operative Dentistry*, 3.ª ed. St. Louis: Mosby, 1995.
- Phillips RW (ed). *Skiner's science of dental materials*, 9th ed. Philadelphia: Saunders, 1991.
- ADA Council on Dental Materials: Dental Mercury Higiene. *J Amer Dent Assoc* 1991;122:112.
- Horsted-Bindslev P, Mjör IA. *Modern concepts in Operative Dentistry*. Copenhagen: Munksgaard, 1988.
- Marzouk MA, et al. *Operative Dentistry*. St. Louis: Ishiyaku E.A., 1985.
- Barrancos Mooney J. Lesiones de Clase II - Su tratamiento. *RevAsoc Odont Arg* 1979;14:311.
- Parula N y col. *Operatoria Dental*. Buenos Aires: Ediar, 1949.
- Gilmore HW, et al. *Operative Dentistry*, 3.ª ed. St. Louis: Mosby, 1977.
- Barrancos Mooney J. *Operatoria Dental, Técnica y Clínica*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1981.
- Barrancos Mooney J. *Operatoria Dental. Técnica y Clínica*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1981; cap.18, pág. 501.
- Kinzer RL, Morris C. Instruments and instrumentation to promote conservative Operative Dentistry. *Dent Clin North Am* 1976;20:241.
- Baum L, Phillips RW, Lund MR. *Tratado de operatoria dental*. México: Nueva Editorial Interamericana, 1984, cap. 11, pp. 276-82.
- Charbeneau y cols. *Operatoria dental. Principios y práctica* 2.ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1984, 233-5.
- Parula N. *Técnica de operatoria dental*. 5.ª ed. Buenos Aires: Mundi, 1972, cap. 19, pág. 439.
- Ritacco AA. *Operatoria dental. Modernas cavidades*. Buenos Aires: Mundi, 1962.
- Leinfelder KE. After amalgam, what? Other materials fall short. *J Am Dent Assoc* 1994;125:586.
- Berry TG, et al. Almost two centuries with amalgam: Where are we today? *J Am Dent Assoc* 1994;125:399.
- Burgess JO. Dental materials for the restoration of root surface caries. *Am J Dent* 1995;8:342.
- Barrancos Mooney J. *Apuntes de clases. Biblioteca de la Facultad de Odontología*, Universidad Maimónides, Buenos Aires, 1994-1996.
- Fuks AB. The use of amalgam in pediatric dentistry. *Pediatr Dent*. Sept-Oct 2002;24(5):448-55.
- Lacy AM, Staninec MA. The bonded amalgam restoration. *Quintessence Int* 1989;20:521.
- McConnachie I. The preventive resin restoration: a conservative alternative. *J Can Dent Assoc* 1992;58:197.
- Cardash HS, et al. A combined amalgam and composite resin restoration. *J Prosthet Dent* 1990;63:502.
- Gordon M, et al. Composite veneered amalgam restorations. *J Prosthet Dent* 1985;54:759.
- Leinfelder KE. Restauración con amalgama. *Clin Odont North Amer* 1984;4:693.
- Charbeneau GT, et al. *Principles and practice of Operative Dentistry*. Philadelphia: Lea & Febiger, 1975.
- Markley MR. Restorations of Silver Amalgam. *J Amer Dent Assoc* 1951;43:133.
- Lindhe J. *Periodontología clínica*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1986.
- Carranza FA. *Clinical periodontology*. Philadelphia: Saunders, 1979.
- Sachs RI. *Odontología restauradora y el periodonto*. Clin Odont Norte Amer 2, Madrid: Interamericana, 1985.
- Kells BE, Linden GJ. Overhanging amalgam restorations in young adults. *J Dent* 1992;58:47.
- Leinfelder KE, Yarnell G. Occlusion and restorative materials. *Dent Clin North Am* 1995;39:355.
- Barrancos Mooney J. *Odontalgias. Actualizaciones Odontológicas* Gador 1 y 2, Buenos Aires, 1986.
- Barrancos Mooney J. Op cit 27, cap 10, p. 282.
- Barrancos Mooney J. Evolución de las cavidades para amalgama hacia formas más conservadoras. Monografía, Biblioteca de la Facultad de Odontología de la UBA, Buenos Aires, 1984.
- Sigurjons H. Extension for prevention. *Operat Dent* 1983;8.
- Smales MJ. Fissure sealants versus amalgams. *J Dent* 1982;10:95.
- Simonsen R. Preventive resin restorations. *Quintessence Int* 1978;9:95 y 699.
- Romanelli JH. Periodontal considerations in tooth preparation for crowns and bridges. *Dent Clin of North Am* 1980;24:271.
- Ash MM, Ramfjord SP. *Oclusión funcional*. México: Interamericana, 1984.
- Sturdevant CM y col. *Arte y ciencia de la operatoria dental*, 2.ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1986.

60. Brännström M. Curso de Posgrado, 24.^{as} Jornadas Internacionales. Asociación Odontológica Argentina, Buenos Aires, 1985.
61. Hosoda H, Fusayama T. A tooth substance saving restorative technique. *Int Dent J* 1984;34:1.
62. Black GV. *Operative Dentistry*. Médico Dental, Chicago, 1908.
63. Gabel AB, et al. *The American Textbook of Operative Dentistry*, 8th ed, Philadelphia: Lea & Febiger, 1947.
64. Medina JE. The rubber dam—an incentive for excellence. *Dent Clin North Am*, 1967.
65. Forrest WR, Pérez RS. The rubber dam against AIDS and Hepatitis. *Gen Dent* 1989;37:236.
66. Lambert RI. *Amalgam restorations*. In Baum I: *Advanced Restorative Dentistry*, Philadelphia: Saunders, 1973, chapter 6.
67. Barrancos Mooney J. Alta velocidad. En Parula N: *Técnica de operatoria dental*, 5^a ed. Buenos Aires: Mundi, 1972, cap. 9.
68. Barrancos Mooney J. Alta velocidad y operatoria dental. *Rev Asoc Odont Argentina* 1963;51:233.
69. O'Hara JW, Clark LL. The evolution of the contemporary cavity preparation. *J Amer Dent Assoc* 1984;108:993.
70. Elderton R. New approaches to cavity design. *Br Dent J* 1984;157:421.
71. Rodda JC. Modern Class II Amalgam cavity preparations. *NZ Dent J* 1972;68:132.
72. Almquist LC, et al. Conservative amalgam restorations. *J Prosthet Dent* 1973;29:524.
73. Baum I, et al. *Advanced Restorative Dentistry. Modern Materials and techniques*. Philadelphia: Saunders, 1973.
74. Ward ML. *American Textbook of Operative Dentistry*, 7th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1940.
75. Howard W. *Atlas of Operative Dentistry*. St. Louis: Mosby, Tocchini JJ. *Restorative Dentistry*. New York: McGraw-Hill, 1967.
76. Schnell RJ, et al. Deflection of dentin. *Oct* 1962; (Abstract):615.
77. Terkla LG, et al. Analysis of amalgam cavity design. *J Prosthet Dent* 1973;29:204.
78. Gilmore HW. *Textbook of Operative Dentistry*. St. Louis: Mosby, 1967.
79. Galan J (Jr.). Plastic deformation of the amalgam restorations related to cavity design and alloy system. *J Amer Dent Assoc* 1973;87:1395.
80. Duncalf WV, Wilson NH. Adaptation and condensation of amalgam restorations in Class II preparations of conventional and conservative design. *Quintessence Int* 1992;23:499.
81. Mandari GJ, Truin GJ, van't Hof MA, Frencken JE. Effectiveness of three minimal intervention approaches for managing dental caries: survival of restorations after 2 years. *Caries Res* March-April 2001;35(2):90-4.
82. Baghdadi ZD. Preservation-based approaches to restore posterior teeth with amalgam, resin or a combination of materials. *Am J Dent*. Feb 2002;15(1):54-65.
83. Summitt JB. Conservative cavity preparations. *Dent Clin North Am* April 2002;46(2):171-84, v.
84. White JM, Eakle WS. Rationale and treatment approach in minimally invasive dentistry. *J Am Dent Assoc*. Jun 2000;131 Suppl: 13S-19S.
85. Barrancos Mooney J. Op. cit. 16.
86. Prime JM. A plea for conservatism in operative procedures. *J Amer Dent Assoc* 1928;15:1234.
87. Rodríguez Otolengui A. Extension for prevention. *Items of Interest* 1901;23:322.
88. Silverstone LM. The use of pit and fissure sealant in dentistry. *PediatrDent* 1982;4:16.
89. Ripa LW, Wolff MS. Preventive resin restorations. *Quintessence Int* 1992;23:307.
90. Roth AG, Conry JP. A retrospective cohort evaluation of preventive resin restorations. *J Can Dent Assoc* 1992;58:223.
91. Fusayama T. Two layers of carious dentin: Diag and treat. *Operat Dent* 1979;4:63.
92. Mjör IA, Pindborg JJ. Histology of the human tooth. Copenhagen: Munksgaard, 1973.
93. Heys DR, et al. Hardness and rate of reparative dentin formation. *Int Assoc Dent Res* 1978 (Abstract 476).
94. Cox CE, et al. Reparative dentin factors affecting its deposition. *Quintessence Int* 1992;23:257.
95. Brännström M. Communication between the oral cavity and the dental pulp. *Operat Dent* 1984;9:57.
96. Leidal TI, Dahl JE. Marginal integrity of amalgam restorations. *Acta Odontol Scand* 1980;38:81.
97. Leidal TI, Eriksen HM. A scan. E M study of the effect of various cleansing agents *Scand J Dent Res* 1979;87:443.
98. Boyde A. Finishing techniques. *Br Dent J* 1973;134:319.
99. Brännström M. *Dentin and Pulp*. Dental Therap AB, Sweden, 1981.
100. Mjör IA. Cavity cleansers. *J Dent Res* 1982;61:967.
101. Evans J, Kasloff Z. Cleaning cavities and sealing cavity walls. *Operat Dent* 1976;1:49.
102. Phillips RW. *Skinner's science of dental materials*. 8th ed. Philadelphia: Saunders, 1982.
103. Smith DC. A new dental cement. *Br Dent J* 1968;125:381.
104. Ben-Amar A, et al. Varnish application technique and microleakage of amalgam restorations. *Am J Dent* 1993;6:65.
105. Wieczkowski G (Jr.), et al. Microleakage evaluation in amalgam restorations used with bases. *J Esthet Dent* 1992;4:37.
106. Mahler DB, Bryant RW. Microleakage of amalgam alloys: an update. *J Am Dent Assoc* 1996;127:1351.
107. Dutton FB, et al. Effect of a resin lining and rebonding on the marginal leakage of amalgam restorations. *J Dent* 1993;21:52.
108. Grossman ES, et al. In vitro marginal leakage in varnished and lined amalgam restorations. *J Prosthet Dent* 1993;69:469.
109. Leelawat C. Bonding fresh amalgam to existing amalgam: a shear and flexural strength study. *J Esthet Dent* 1992;4:46.
110. Senda A, Ikeda M, et al. Clinical evaluation of Scotchbond 2, one of the latest dentin bonding agents. *Japanese J Conservative Dent* 1990;33:653.
111. Barkmeier WW, Cooley R. Laboratory evaluation of adhesive systems. *Operat Dent (suppl.)* 1992;5:50.
112. Bastos P, Essig M, Leinfelder KE, O'Neal SJ. Two year clinical evaluation of Scotchbond 2 as a dentinal adhesive. *J Dent Res* 1990;69:308 (abst 1595).
113. Triolo PT, Swift EJ (Jr.), Barkmeier WW. Shear bond strengths of composite to dentin using six dental adhesive systems. *Operat Dent* 1995;20:46.
114. Rabchinsky J, Donly KJ. A comparison of GI cement and CaOH liners. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1993;13:378.
115. Mc Lean JW. Polycarboxylate cements. Five years experience in general practice. *Br Dent J* 1972;132:9.
116. Mc Lean JW, Wilson AD. The clinical development of GI Cement. *Austral Dent J* 1977;22:31.
117. Brännström M. Class II resin composite restorations, reducing sensitivity. *Esthet Dent Update* 1994;5:86.
118. Phillips RW. Glass ionomers: boosting amalgam's value. *J Amer Dent Assoc* 1991;122:159.
119. Grajower R, et al. Calcium Hidroxi Linings in retrieved deciduous teeth. *J Dent Res* 1984;63:550 (abst 40).
120. Pierpont WE, et al. The effect of various bases on the fracture resistance of amalgam. *Operat Dent* 1994;19:21.
121. Brown D, et al. Dental materials. 1993 literature review. *J Dent* 1995;23:67.
122. Scherer W, et al. A sensitivity study in vivo. *Operat Dent* 1990;15:193.
123. Reinhardt JW, et al. A national survey on the use of glass ionomer cements. *Operat Dent* 1993;18:56.
124. Boyde A. Enamel structure and cavity margins. *Operat Dent* 1976;1:13.
125. Tronstadt L, Leidal TI. New instrument for finishing. *J Amer Dent Assoc* 1976;93:94.
126. Leidal TI, Tronstadt L. Scanning electron microscopy of cavity. *J Dent Res* 1975;54:152.
127. Urquía Morales M, Macchi RL. Adaptación y sellado de amalgamas en función de la terminación cavitaria. *Rev Asoc Odont Argentina* 1995;83:130.
128. Barrancos Mooney J. *Cursos dictados en Escuela de Posgrado*, Asociación Odontológica Argentina, Buenos Aires, 1994-1998.
129. Gilmore HW, et al. Op. Dentistry, 4.^a ed. St. Louis: Mosby, 1982.
130. Márquez Avilés F. *Conceptos actuales conservadores aplicados a las preparaciones cavitarias para la amalgama de plata*. En: Henostroza Haro G: *Estética y Operatoria Dental. Resúmenes de cursos y conferencias ALODYB*, pp. 22-Lima, Perú, abril de 2002.
131. Schwartz RS, Summitt JB, Robbins JW. *Fundamentals of Operative Dentistry: A contemporary approach*. Chicago: Quintessence Books, 1996.
132. Oddera M. Conservative amalgam restoration of Class II lesions—the "slot" restoration: a case report. *Quintessence Int*. Jul 1994;25(7):493-8.

133. Charbeneau GT, et al. **Principles and practice of Operative Dentistry**. 3th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1988.
134. Svanberg M. **Class 2 amalgam restoration (tunnel)**. *Caries Res* 1992;26:515.
135. Chalker SA, Lumley PJ. **An in vitro assessment of cavity margin tunnel restorations**. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 1993;1:151.
136. Hasselroth L. **Tunnel Restorations**. *Swed Dent J* 1993;17:173.
137. Strand GV, Tveit AB. **Effectiveness of caries removal by the partial tunnel prep. method**. *Scand J Dent Res* 1993;101:270.
138. Manhart J, García-Godoy F, Hickel R. **Direct posterior restorations: clinical results and new developments**. *Dent Clin North Am*. April 2002;46(2):303-39.
139. Tronstad L, Leidal T. Op. cit. 109.
140. Boyde A, et al. **Further SEM studies**. *Br Dent J* 1972;132:457.
141. Black GV. **Operative Dentistry**, 7th ed. Chicago: Médico Dental, 1936.
142. Mondelli J, et al. **Fracture strength of amalgam restorations in modern class 2 preparations with proximal retentive grooves**. *J Prosthet Dent* 1974;32:564.
143. Moore DL. **Curr. teaching of proximal retention grooves for Class 2 amalgam preparations**. *J Dent Educ* 1992;56:131.
144. Summitt JB, et al. **Effect of grooves on resistance form of class 2 amalgam with wide occlusal preparations**. *Operat Dent* 1993;18:42.
145. Parula N. Op. cit. 14.
146. Barrancos Mooney JC. **Cursos de posgrado, Facultad de Odontología**, Universidad de Buenos Aires, 1985-1988.
147. Svanberg M. Op. cit. 114.
148. Hasselroth L. Op. cit. 116.
149. Barrancos Mooney J. **Odontología conservadora**. Video. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1987.
150. Mondelli J, Vieira DE. **The strength of class 2 amalgam restorations with and without pins**. *J Prosthet Dent* 1972;28:179.
151. Brackett WW, Bailey JH. **The retention of amalgam and composite resin by a smooth reverse tapered pin**. *Operat Dent* 1992;17:152.
152. Brackett WW, Johnston WM. **The retention of titanium pins**. *Operat Dent* 1989;14:136.
153. Eames WB, Solly MJ. **Five threaded pins compared for insertion and retention**. *Operat Dent* 1980;5:66.
154. Podshadley AG. **Retention of threaded pins in amalgam**. *J Prosthet Dent* 1990;61:47.
155. Tjan AH, et al. **Fracture resistance of composite and amalgam cores retained by pins coated with new adhesive resins**. *J Prosthet Dent* 1992;67:752.
156. Gwinnett AJ, et al. **Adhesive restorations with amalgam: Guidelines for the clinician**. *Quintessence Int* 1994;25:687.
157. Johnson GH, et al. **Effect of admixed indium on the clinical success of amalgam restorations**. *Operat Dent* 1992;17:196.
158. Hero H, Jørgensen RB, Shuiping L. **Amalgam made from liquid Hg-In**. *Biomaterials* 1995;16:581.
159. Osborne JW, Summitt JB. **Mechanical properties and clinical performance of a gallium restorative material**. *Operat Dent* 1995;20:241.
160. Osborne JW, et al. **Zinc containing high copper amalgams**. *Am J Dent* 1992;5:43.
161. Chung K. **Effects of paladium addition...** *Dent Mater* 1992;8:190.
162. Mash LK, et al. **Handling characteristics of gallium alloy for dental restoration**. *J Dent* 1993;21:350.
163. Neme AL, Maxson BB, Linger JB, Abbott LJ. **An in-vitro investigation of variables influencing mercury vapor release from dental amalgam**. *Oper Dent*. Jan-Feb 2002;27(1):73-80.
164. Perea Pérez B, del Río Muñoz P. **Recomendaciones sobre el tratamiento de los residuos de mercurio procedentes de las amalgamas de plata usadas en odontoestomatología**. *Prof Dent* diciembre de 2001;4(10):617-620.
165. Wirz J, et al. **Mercury vapors from premeasured amalgam capsules**. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 1993;103:958.
166. Burgess BV, Makinson OF. **Mercury vapour associated with amalgam capsule and waste storage**. *Aust Dent J* 1983;128:352.
167. Smales RJ, Gerke DC. **Clinical evaluation of four high copper amalgam alloys**. *J Dent* 1984;12:127.
168. Vi J, et al. **The effect of early polishing proced. on a variety of amalgams**. *IADR* 63, Ann Arbor, USA, 1984.
169. Prevedel V, Echazu AM. **Pulido y dureza superficial en amalgamas**. *Rev Asoc Odont Arg* 1986;74:12.
170. Burgess JO, Álvarez A, Summitt JB. **Fracture resistance of complex amalgam restorations**. *Operat Dent* 1997;22:128.
171. Nuckles DB, et al. **Early and delayed finishing of amalgam with different polishing procedures**. *J Prosthet Dent* 1982;47:612.
172. Barrancos Mooney J. **Grandes restauraciones con amalgama**. *Odontología por cuadrantes*. Videos 215 y Fundación Stern, Buenos Aires, 1990.
173. Fenton RE, Smales RJ. **Immediate polished and as carved Tytin restorations after 12 months**. *J Dent* 1984;12:165.
174. Ribeiro SA. **Efeito dos instrumentos rotatorios sobre a dureza das margens de restaurações a amálgama**. Tesis. Ribeirão Preto, Brasil, 1983.
175. Woods PW. **Determining amalgam marginal quality: effect of occlusal surface condition**. *J Amer Dent Assoc* 1993;124:60.
176. Teixeira L, Gonçalves M. **Grandes reconstrucciones de amalgama**. En: Barrancos Mooney JC. *Operatoria Dental* (3.ª edición). Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1999.
177. Zidan O, Abdel-Keriem U. **The effect of amalgam bonding on the stiffness of teeth weakened by cavity preparation**. *Dent Mater*. Nov 2003;19(7):680-5.
178. Di Lenarda R, Cadenaro M, Gregorig G, De Stefano Dorigo E. **Marginal microleakage in bonded amalgam restorations: a combined in vivo and in vitro study**. *J Adhes Dent* 2000;2(3):223-8.
179. Urquía Morales M, Bonnin C, Macchi RL. **Amalgamas adheridas**. *Rev Asoc Odontol Argent* 84(3):174-Winkler MM, Moore BK, Rhodes B, Swartz M. **Microleakage and retention of bonded amalgam restorations**. *Am J Dent* Oct 2000;13(5):245-50.
180. Mahler DB, Engle JH. **Clinical evaluation of amalgam bonding in Class I and II restorations**. *J Am Dent Assoc* Jan 2000;131(1):43-9.
181. Browning WD, Johnson WW, Gregory PN. **Clinical performance of bonded amalgam restorations at 42 months**. *J Am Dent Assoc* May 2000;131(5):607-11.
182. Lindemuth JS, Hagge MS, Broome JS. **Effect of restoration size on fracture resistance of bonded amalgam restorations**. *Oper Dent* May-Jun 2000;25(3):177-81.
183. Smales RJ, Wetherell JD. **Review of bonded amalgam restorations, and assessment in a general practice over five years**. *Oper Dent* Sept-Oct 2000;25(5):374-81.
184. Mach Z, Regent J, Staninec M, Mrklas L, Setcos JC. **The integrity of bonded amalgam restorations: a clinical evaluation after five years**. *J Am Dent Assoc* April 2002;133(4):460-7;quiz 493.
185. Geiger SB, Mazor Y, Klein E, Judes H. **Characterization of dentinbonding-amalgam interfaces**. *Oper Dent* May-Jun 2001;26(3): 239-47.
186. Setcos JC, Staninec M, Wilson NH. **Bonding of amalgam restorations: existing knowledge and future prospects**. *Oper Dent* March-April 2000;25(2):121-9.
187. Bearn DR, Saunders EM, Saunders WP. **The bonded amalgam restoration—a review of the literature and report of its use in the treatment of four cases of crackedtooth syndrome**. *Quintessence Int* 1994;25:321.

RESTAURACIONES ESTÉTICAS PARCIALES DE INSERCIÓN RÍGIDA EN EL SECTOR POSTERIOR

GUILLERMO PREGADIO DEPINO

INTRODUCCIÓN

Siempre ha sido un dilema la restauración de piezas dentarias con gran pérdida de sustancia coronaria en el sector posterior.

En épocas precedentes, las restauraciones con amalgamas extensas, incrustaciones en oro, o directamente coronas totales constituyeron los patrones de las decisiones clínicas, prescindiendo de tecnologías adhesivas, donde el consumo de tejido dentario con el propósito de obtener planimetrías cavitarias que aseguraran la retención y estabilidad de la restauración se oponen claramente a los criterios conservadores y mínimamente invasivos que rigen la odontología restauradora actual.

A partir de la posibilidad de integrar biomateriales a los tejidos dentarios mediante la utilización de tecnologías adhesivas altamente confiables, ha sido posible la restitución de la forma y función de las piezas dentarias posteriores severamente dañadas. Si a esta condición se le agrega la posibilidad de obtener una armonía óptica entre el remanente dentario y la restauración, sumado a la creciente exigencia estética por parte de los pacientes, las incrustaciones construidas basadas en materiales como resinas compuestas o cerámicas dentales se posicionan en el primer peldaño de las consideraciones terapéuticas en tiempos presentes.

Esto implica no sólo un cambio de *tratamiento*, sino un cambio de *filosofía*, y en donde, en palabras de P. Magne, estamos en la era *posamalgama*.

INDICACIONES

- **Lesiones proximooclusales de tamaño mediano o grande** donde se dificulte la realización de una relación de contacto proximal sin excesos o faltantes.

- **En restauraciones donde el control del factor de configuración** y la polimerización no pueda ser eficiente (grandes volúmenes de composite).
- **Donde la obtención de una correcta anatomía oclusal** que devuelva niveles de oclusión aceptables se vea comprometida.
- **En reconstrucciones cuspídeas y rehabilitaciones de planos oclusales funcionales.**
- **Como pilares de puentes adhesivos con un solo pónico.**

LIMITACIONES

- **Lesiones donde el borde cavo superficial se encuentre en posición subgingival.**
- **Imposibilidad de lograr aislamiento absoluto del campo operatorio** donde se vea comprometida la adhesión.
- **Escasez de sustancia coronaria, donde una restauración periférica total sea la restauración de elección.**

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL MATERIAL DE RESTAURACIÓN

En los dientes naturales, la óptima combinación entre el esmalte y la dentina constituye una perfecta unión que garantiza, estética, dureza, rigidez y resiliencia. Procedimientos restauradores y alteraciones en esta integración estructural violan fácilmente este sustancial equilibrio. Desde el comienzo del empleo de materiales estéticos para la restauración de grandes lesiones en dientes posteriores, se abrió el interrogante de si estos eran capaces de soportar una exigencia oclusal acorde a las de las amalgamas

o de las incrustaciones en oro, parámetro de consideración en cuanto a tasas de perdurabilidad.

Manhart J. y cols., en el *Buonocore Memorial Lecture*, expresan una diferencia poco significativa en las tasas de supervivencia de amalgamas dentales y de incrustaciones metálicas, en comparación con restauraciones periféricas parciales directas e indirectas con composites y con restauraciones parciales con cerámicas en el sector posterior. Hacen hincapié en el diagnóstico, selección acertada del material de restauración y aspectos relacionados con el paciente como factores influyentes en la longevidad de las restauraciones.



Todo tratamiento en odontología restauradora se basa en cuatro pilares fundamentales: 1. diagnóstico; 2. selección de materiales; 3. protocolos y técnicas de restauración; y 4. controles a distancia. Este último punto no es ni más ni menos lo que constituye la evidencia científica.

Asimismo, el ordenamiento de estos cuatro factores no es alterable, sobre todo en referencia al punto dos y tres ya que primero, y sobre la base de un diagnóstico exhaustivo, seleccionaremos el material que vamos a utilizar y ejecutaremos preparaciones dentarias, protecciones dentinopulpaes y técnicas para fijación de nuestras restauraciones acordes al biomaterial elegido, y no en forma inversa.

Ya afirmado que tanto las resinas compuestas como las cerámicas dentales presentan un comportamiento clínico adecuado, se torna de vital importancia decidir acertadamente si una incrustación en resina compuesta o una realizada en cerámica es la elección clínica.

Para arribar a una correcta decisión sobre el empleo de qué biomaterial utilizar, será necesario cotejar el comportamiento de las resinas compuestas y de las cerámicas dentales en otros aspectos.



Aunque ambos materiales son sumamente estéticos y su tasa de supervivencia es medianamente similar, presentan diferencias en: 1) el desgaste a la abrasión, 2) las consecuencias clínicas a largo plazo (como fatiga clínica-fracturas, y 3) el desgaste producido sobre el arco antagonista donde se encuentran.

En relación con el primer punto, el desgaste a la abrasión de todos los materiales dentales utilizados para restauraciones en el sector posterior ha sido comparado con la tasa anual promedio de desgaste a la abrasión del esmalte dentario, que es de 5 a 8 μm por año en condiciones fisiológicas.

Las resinas compuestas, tanto microhíbridas como nanohíbridas o nanoparticuladas, muestran tasas de desgaste similares a las del esmalte; no exhiben el mismo comportamiento las cerámicas dentales que, al ser de naturaleza inorgánica, poseen una tasa de desgaste sensiblemente menor. Este fenómeno tendría influencia sobre inlays cerámicos adyacentes al esmalte, donde se formarían escalones que producen alteraciones oclusales. Esta pérdida de

masa y/o fracturas de la cerámica han sido reportadas por El-Mowafy y cols. en 2002.

Por otra parte, microgrietas iniciadas en la superficie interna de la región oclusal de restauraciones cerámicas (donde la concentración del estrés funcional es máxima) pueden llegar a transformarse en fracturas en las restauraciones ante la fatiga clínica del material.

Pero tal vez el factor clínico más relevante es que, debido a su dureza, trae como consecuencia un mayor desgaste del esmalte antagonista.

Kramer N., Kunzelmann H. y cols. reportan tasas de desgaste del esmalte antagonista contra inlays y onlays cerámicos de 128 μm a cuatro años y 238 μm a 8 años, valores significativamente superiores los del esmalte contra esmalte antagonista.

Este desgaste pronunciado se observa con frecuencia cuando existe la presencia de puentes ceramometálicos en contacto con esmalte antagonista.

Debido a estas características, si bien las incrustaciones cerámicas poseen una gran estética, durabilidad y biocompatibilidad, se sugiere su indicación clínica cuando se deban restaurar relaciones de contacto proximales extensas, onlays u overlays preferentemente contra restauraciones cerámicas antagonistas.

Las resinas compuestas hoy disponibles en el mercado han mejorado notablemente sus propiedades mecánicas. Su contenido en relleno inorgánico excede el 60% en peso y el 70% en volumen. Esto hace que mejore notablemente su resistencia a la fractura. Un curado adicional por luz y calor también contribuye a mejorar sus propiedades. Aunque la llave de su destacado comportamiento es que debido a su bajo módulo de elasticidad permite una alta absorción del estrés funcional ante la deformación. La flexión cuspeada de los dientes posteriores se produce por su morfología y oclusión. Las maniobras clínicas restauradoras pueden incrementar el micromovimiento cuspeado ante la acción de las fuerzas oclusales, y se produce una alteración en la resistencia de la pieza dentaria, o una fractura de la restauración o el remanente dentario por fatiga clínica. Las restauraciones con amalgama son un claro ejemplo de este hecho (**fig. 29-1**).



FIG. 29-1. Primer molar superior presenta pérdida de masa de la restauración y fractura en el esmalte en el istmo de unión de la caja proximal.



Su sencilla técnica de construcción, la obtención de un bloque de gran volumen polimerizado fuera del medio bucal con la consiguiente disminución del riesgo que implica la contracción de polimerización de los composites, su bajo costo y su posibilidad de reparación hacen a las incrustaciones con resinas compuestas una restauración de elección cotidiana en la odontología restauradora actual.

PREPARACIONES DENTARIAS PARA INCRUSTACIONES EN CERÁMICAS Y RESINAS COMPUESTAS

Generalidades

Siguiendo los criterios de mínima invasión que rigen la odontología restauradora y la rehabilitación bucal hoy en día, las preparaciones dentarias para incrustaciones en cerámicas o en resinas compuestas no son la excepción a la regla.

Sus predecesoras, las incrustaciones metálicas, conllevan un consumo del remanente dentario realmente significativo debido a que la adhesión de estas es física macromecánica, o sea que dependen de la planimetría cavitaria. La extensión por todos los surcos, el desgaste en profundidad adecuado, la dirección en las paredes de la cavidad, la fricción, las colas de milano, los biseles internos y externos, y el recubrimiento de la superficie oclusal son objetivos fundamentales para lograr retención y estabilidad en las incrustaciones metálicas. Esto posibilita que la recepción

de las fuerzas oclusales se dé sobre toda la superficie oclusal en donde se distribuyen; de esta forma baja el valor de las tensiones (**fig. 29-2A**).

Las preparaciones para incrustaciones estéticas se caracterizan por la economía en el consumo de tejidos. La extensión y forma de la lesión, la desmineralización del esmalte adyacente y decoloraciones en el esmalte y dentina que puedan generar un efecto estético adverso determinan la preparación, sin necesidad de realizar planimetría alguna.

La protección biomecánica del remanente dentario se logra a través de la integración de la restauración al esmalte y la dentina, utilizando tecnologías adhesivas. Socavados en la dentina que dejan al esmalte sin soporte no deben ser eliminados. En forma simultánea a la realización del sellado inmediato de la dentina antes de la toma de impresiones, serán rellenados y corregidos sin consumo de tejido, como veremos más adelante.

Como resultado, las fuerzas generadas en la oclusión se distribuirán entre el diente, la restauración y toda la superficie de adhesión. Esto nos acercaría en alguna manera al comportamiento de esa pieza dentaria cuando su estado de salud era pleno (**fig. 29-2B**).

Lesiones proximales profundas en posición subgingival deben ser elevadas mediante la aplicación de una resina compuesta en forma directa bajo el aislamiento absoluto del campo operatorio y la utilización de una matriz que ajuste correctamente.

En el caso de no ser posible el aislamiento y que la adaptación del conjunto **matriz-adhesión-composite no llegue a ser satisfactorio**, la exposición quirúrgica del margen será necesaria antes de la confección de la restauración.

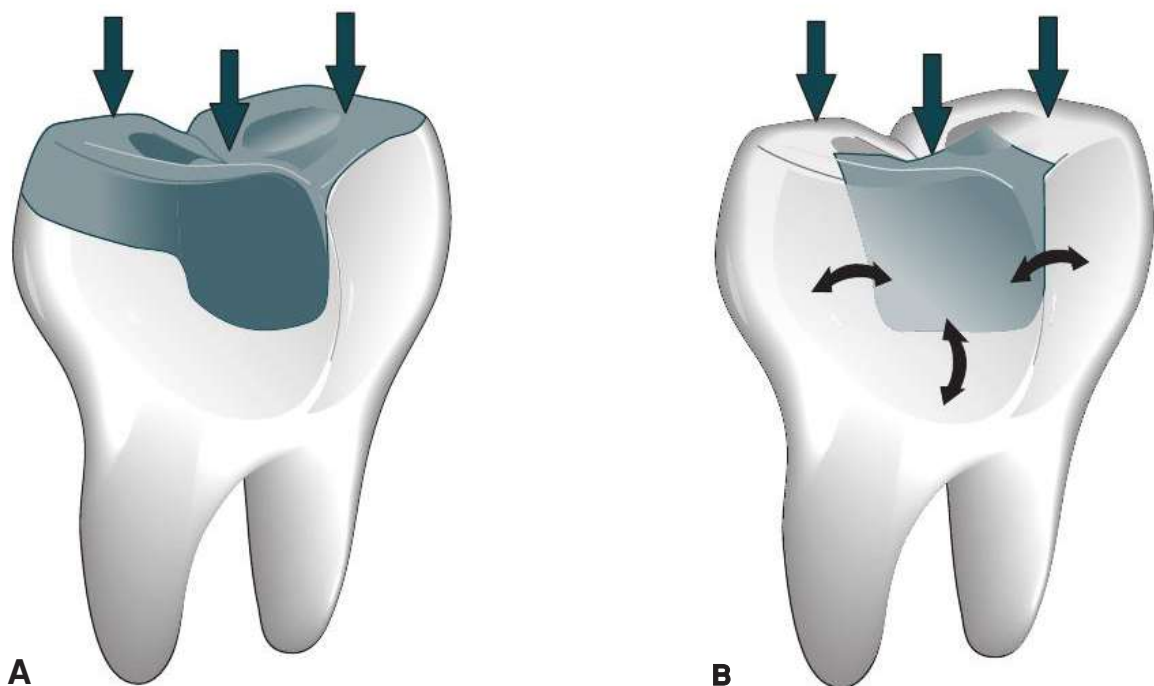


FIG. 29-2. A. Recepción de las fuerzas oclusales sobre toda la superficie oclusal. **B.** La protección biomecánica del remanente dentario hace que las fuerzas generadas en la oclusión se distribuyan entre el diente, la restauración y toda la superficie de adhesión.

Técnica de preparación

En primera instancia, se deben eliminar todos los tejidos afectados por la caries. Para esto se utiliza una fresa redonda lisa y/o excavadores, al igual que cuando vamos a realizar una restauración de inserción plástica.

Una vez eliminado, se sugiere para mayor certeza el empleo de un detector de caries (Seek y Sable Seek, de Ultradent; Caries Detector, de Kuraray Co.) para verificar que se haya eliminado en su totalidad.

En los últimos años se ha descrito la necesidad de limpiar con soluciones bactericidas (tubulicid solución al 1% de fluoruro de sodio; Consepsis, gluconato de clorhexidine al 2%), con el propósito de neutralizar toda infiltración bacteriana, mejorar los valores de adhesión e inhibir la activación tardía de enzimas colagenolíticas (metaló y metaloproteinasas).

Con relación a esto último, Pashley D., De Goes M., Breschi L., entre otros, han reportado la poca efectividad de la clorhexidina al 2% en cuanto al mejoramiento de los valores de adhesión obtenidos con su uso y hasta un detrimento en estos.

De todas maneras, las maniobras tendientes a lograr la desinfección del campo deben ser realizadas más allá de hasta ahora no haber encontrado un máximo de efectividad al respecto.

Una vez ejecutadas estas maniobras, se hace una evaluación en primera instancia del remanente, donde se observará la presencia de socavados, paralelismo y divergencia en la paredes, profundidad necesaria, ángulos axiopulpaes y la necesidad de realizar el recubrimiento cuspeideo.

Los socavados producto del seguimiento de la lesión que producen la aparición de esmalte sin soporte dentinario **no serán eliminados, ya que serán rellenados en forma asociada al sellado inmediato de la dentina para obtener así una dentina artificial, que sin duda reforzará el remanente previo a la toma de impresiones (fig. 29-3).**

Para que esta **dentina** actúe de la forma más similar posible a la de la dentina natural, debemos integrar un biomaterial sustituto del

tejido dentario. Numerosos autores sugieren diversos materiales para este fin. Dentro de los materiales utilizados para rellenos de socavados, los ionómeros vítreos y las resinas compuestas ocupan un lugar exclusivo dada su capacidad de integrarse al tejido dentario.

Se indican para esta tarea ionómeros vítreos convencionales, con el acondicionamiento previo del tejido remanente con un primer de ácido poliacrílico al 10%, y ionómeros vítreos modificados con resinas de auto o fotopolimerización con un acondicionamiento previo al igual que el anterior. Sin embargo, algunas controversias han sido reportadas por la literatura sobre la conveniencia de su empleo para este propósito.

La flexión cuspeidea produce microdeformaciones, en donde el módulo elástico de la dentina posee la propiedad de amortiguar el efecto, y evita que una estructura cristalina como el esmalte pueda fracturarse. Los ionómeros vítreos no tienen esta propiedad, sino que son más rígidos y, si a esto le sumamos que sus valores de adhesión a la dentina son más bajos que los que obtenemos con resinas compuestas combinados con sistemas adhesivos, no resultan el material ideal para este procedimiento.

Sólo se recomiendan los ionómeros vítreos como base en dientes endodónticamente tratados en un espesor de 2 mm (**fig. 29-4**).

Las resinas compuestas, ya sea de baja carga o simplemente cualquier resina restauradora junto a sistemas adhesivos confiables (**recuadro 29-1**), **emergen como el sustituto óptimo de la dentina perdida**. El módulo elástico de la dentina es de 14 a 18 Gpa, mientras que el de las resinas compuestas es de 10 a 20 Gpa; por lo tanto, dada esta similitud, el comportamiento de estas últimas será por demás satisfactorio.



Asimismo, no solo aumentaremos la resistencia estructural del remanente dentario, sino que además mejoraremos la geografía de la preparación, y se disminuirá el volumen del inlay-onlay. Esto llevará a espesores que aseguren una polimerización eficiente durante la fijación de la restauración, sin la necesidad de la utilización de reacciones de curado duales (**fig. 29-5**).

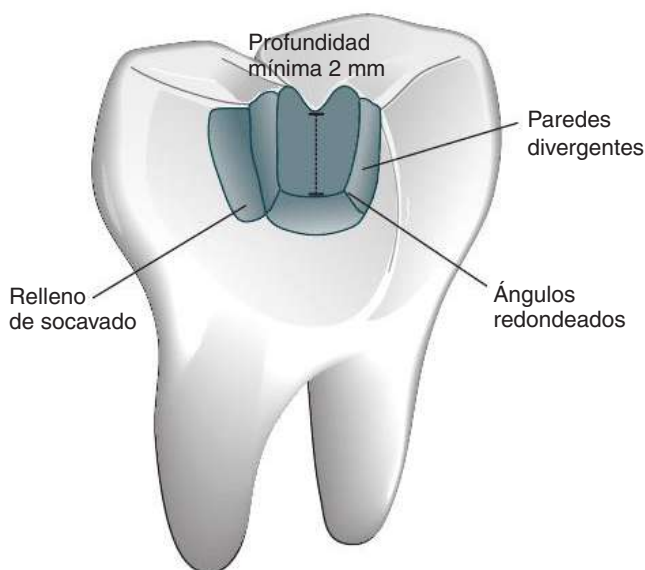


FIG. 29-3. Características de la preparación al eliminar tejido cariado.

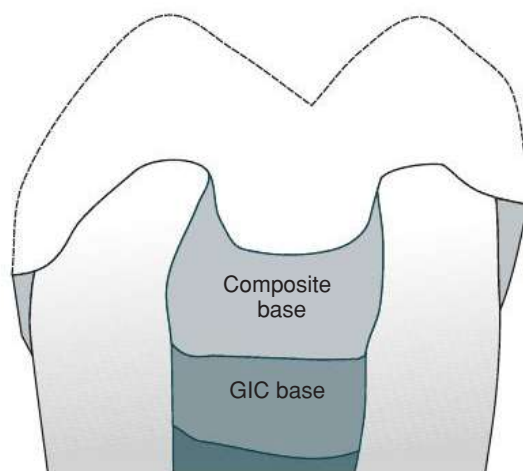


FIG. 29-4. En molares endodónticamente tratados, se indica colocar una base de ionómero vítreo con un espesor de 2 mm y luego resina compuesta como dentina artificial.

RECUADRO 29-1: SISTEMAS ADHESIVOS

Algunas consideraciones sobre sistemas adhesivos a tener en cuenta son precisas para arribar a un máximo de eficiencia en esta maniobra. Los sistemas adhesivos de 3 pasos continúan exhibiendo la mejor performance en cuanto a estabilidad, fuerza adhesiva y perdurabilidad (Optibond FL, de Kerr; Scotchbond Multipropósito, de 3M ESPE; A.R.T. Bond, de Coltene), por encima de los simplificados sistemas adhesivos de 1 paso o 2 pasos con grabado ácido. Algunos sistemas adhesivos autoacondicionantes de 2 pasos también presentan un comportamiento clínico adecuado.

Considerando esta circunstancia, se recomienda la siguiente técnica:

1. **Grabar la dentina con ácido fosfórico al 35-37% durante 15 s.**
2. Lavar con agua durante 30 s.
3. **Aplicar primer-agente de enlace de acuerdo a las indicaciones del fabricante.**
4. **Aplicar resina hidrófoba de acuerdo a las indicaciones del fabricante.**

5. **Polimerizar el sistema adhesivo el tiempo indicado por el fabricante.**
6. Aplicar gel inhibidor o glicerina hidrosoluble
7. Polimerizar 10 s adicionales a través de la glicerina.

Este último paso tiene como fundamento la eliminación de la capa inhibida de polimerización en presencia de oxígeno, ya que interactúa con los materiales para impresiones. Contrariamente a lo comúnmente conocido, la capa inhibida de polimerización no es necesaria para lograr adhesión a otras capas de resinas compuestas.

Los valores de adhesión logrados se extienden por un período de 12 semanas; se encuentran valores máximos a las 7 semanas. Esto resulta importante de destacar, dada la dilación existente entre el tiempo de preparación, sellado inmediato de la dentina y la instalación de la restauración, sobre todo si la construcción de esta precisa de procedimientos que requieran técnicas complejas por parte del laboratorio dental (p. ej., incrustaciones en cerámicas inyectadas).

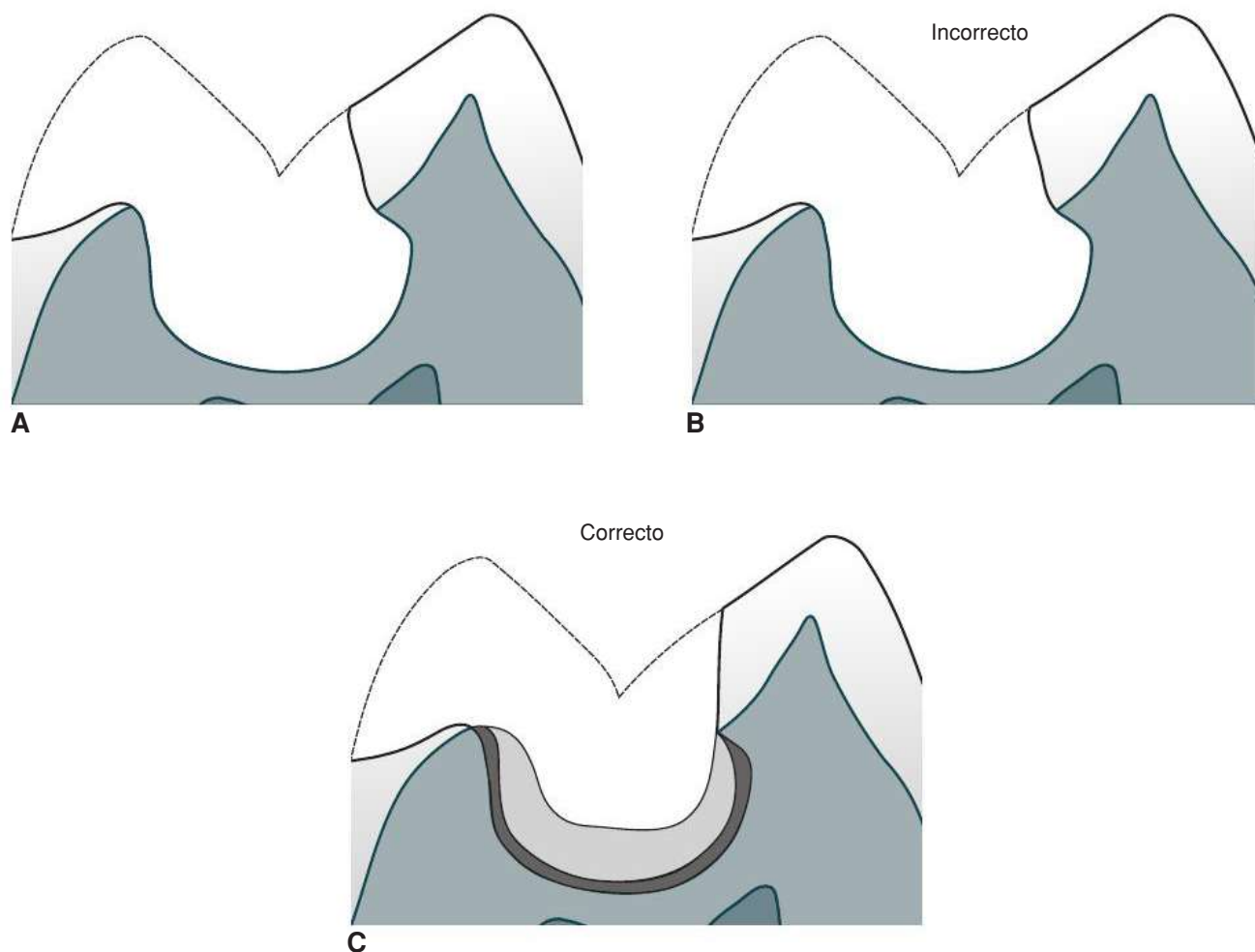


FIG. 29-5. **A.** Situación del remanente dentario después de la preparación. **B.** Resolución incorrecta debido al desgaste innecesario de remanente dentario. **C.** Resolución correcta rellenando el socavado y manteniendo la estructura sana intacta.



FIG. 29-6. Diatech inlay-onlay preparation kit.

Paso seguido encuadraremos la preparación, para permitir su inserción pasiva. El instrumental rotatorio sugerido son fresas troncocónicas N.º ISO 1170, o piedras de diamante troncocónicas 859-012, 859-014, o algunas piedras de diamante cilíndricas como una 836-010, 836-012. Algunos fabricantes han desarrollado kits específicos con combinaciones de piedras muy útiles (p. ej., Diatech inlay-onlay preparation kit 11312) (fig. 29-6).

Las paredes cavitarias deben poseer una leve divergencia, por lo general entre 6 a 10°, y ángulos axiopulpaes redondeados. Esta condición es indispensable no solo para lograr disminución en las tensiones, sino también para favorecer la impresión óptica en el caso de emplear tecnología CAD-CAM, ya que el scanner no lee ángulos diedros (recuadro 29-2).

La profundidad no debe ser menor que 2 mm, medida desde el surco principal, y no mayor que 4 mm para no comprometer la fotopolimerización al momento de realizar la fijación de la incrustación, y tener 2 mm de ancho entre paredes para asegurar la resistencia estructural del bloque conformado (figs. 29-7 y 29-8).

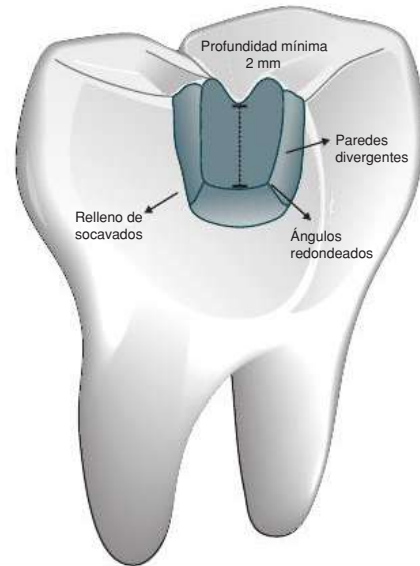


FIG. 29-8. Preparación terminada. El relleno de socavado debe respetar la dirección de las paredes.

En el caso de que la lesión obligue por su extensión a una reducción del remanente cuspidé menor que 2 mm en su base, o el área de transición entre la restauración y la cavidad se encuentre situada en la zona de contacto de los topes de cierre, se procederá a realizar el recubrimiento cuspidé ya que esta interfaz, al igual que en cualquier otro tipo de restauraciones periféricas parciales, no están diseñadas para soportar eficazmente el estrés del cierre mandibular. El desgaste se ejecuta en sentido gingivooclusal, en forma redondeada y tendrá un espesor de 1,5 a 2 mm en dirección a las cúspides antagonistas con las que se relaciona. Esto permite asegurar la resistencia del bloque a construir y transformará la preparación de un inlay en un onlay. Cuando el onlay es extenso y recubre gran parte o la totalidad de la cara oclusal, ya será un

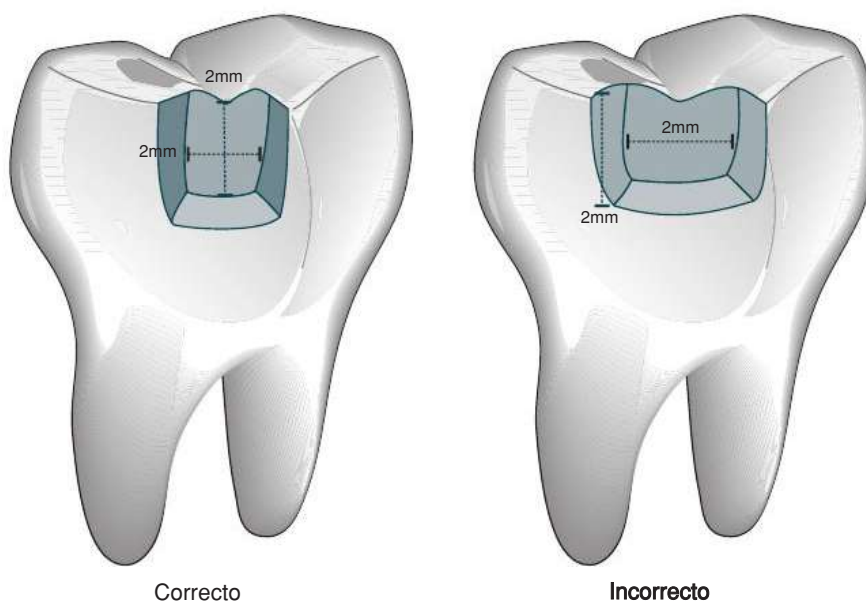


FIG. 29-7. A. Profundidad de la preparación.

RECUADRO 29-2: TECNOLOGÍA CAD-CAM

Otro tipo de método extraoral para la confección de incrustaciones semidirectas es mediante el empleo de tecnología CAD-CAM (*Computer Aid Design-Computer Aid Machining*). El principio en el que se basa es la particularidad de diseñar y maquinar un bloque de composite (Paradigm MZ100, 3M ESPE) o un bloque cerámico (e-max disilicato de litio CAD, Ivoclar Vivadent), asistido y controlado por computadora. La impresión de la preparación dentaria se realiza con una pequeña cámara incorporada a la aparatología (Cerec Bluecam 3D), donde esa imagen obtenida es procesada y transformada en datos que controlan el maquinado del bloque del material seleccionado (**fig. 29-2-1 A a C**).

Si bien el método es altamente sencillo al no haber intervención que precise del desarrollo de destrezas para la toma de impresiones convencionales, construcción de modelos

de trabajo, manejo y estratificación de resinas compuestas, existen algunas dificultades válidas de señalar.

Empezando por el alto costo de la aparatología necesaria, se hace dificultoso evitar reflejos provenientes de la luz operativa que condicionen la impresión óptica, así como también resulta en muchas ocasiones costoso lograr una buena ubicación de la cámara a la altura de los segundos molares o en pacientes con una apertura bucal limitada.

Otras críticas adicionales son la excesiva simplicidad de la anatomía oclusal que puede lograrse por el maquinado de un bloque, y la uniformidad cromática, producto del maquinado de un bloque monocromático que solo puede ser levemente caracterizado.

Aun con estas limitaciones, la precisión de la restauración obtenida en función de su adaptación marginal hace a esta técnica semidirecta muy confiable.



FIG. 29-2-1. A y B. Unidad de procesamiento de datos y maquinadora Cerec III® (Sirona). **C.** Cerec Bluecam 3D®.

overlay. Es necesario seguir la anatomía del diente a preparar no solo para determinar dónde quedará posicionada la cima cuspídea de la restauración, sino también sus surcos secundarios (**figs. 29-9 a 29-11**).

Al realizar este procedimiento y corregir los socavados presentes, extenderemos la adhesión desarrollada para buscar el **sellado inmediato de la dentina (SID) expuesta**. Las ventajas son significativas ya que la adhesión sobre dentina fresca, recién

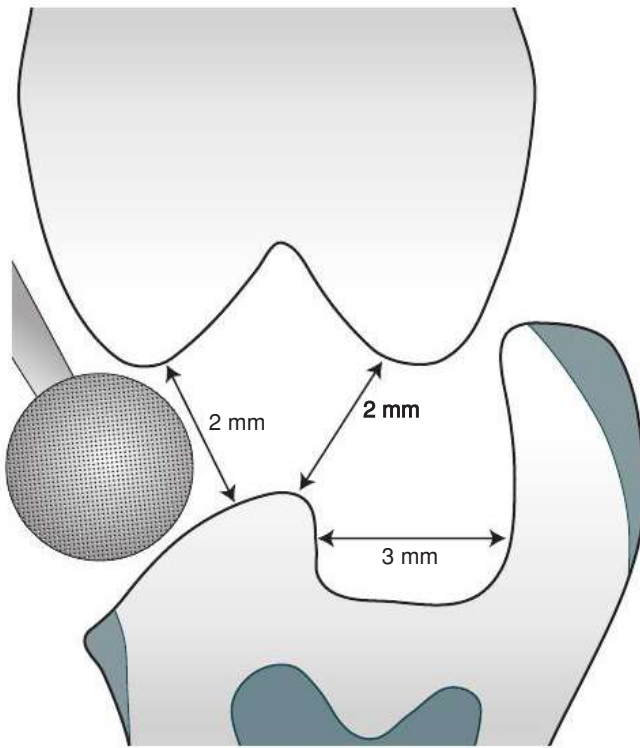


FIG. 29-9. Desgastes mínimos para realizar el recubrimiento cuspidal.

cortada y limpia, presenta un campo óptimo para su desarrollo. Esto ocurre ya que no hay contaminación alguna al no entrar en contacto con cementos provisionales.

El espesor de la capa híbrida puede variar entre 60 y 80 μm en superficies convexas, y de 200 a 300 μm en superficies cóncavas.

La omisión de realizar el sellado inmediato de la dentina y la polimerización del sistema adhesivo antes de la fijación defini-

tiva de la restauración interfiere en el asentamiento del bloque al encontrar espesores diferentes a los del modelo de trabajo donde fue construida. El colapso de la capa híbrida por presión excesiva del medio cementante, descrito por Magne P. y cols., afecta negativamente la cohesión de la interfaz adhesiva.



Por lo tanto, la llave del éxito radica en obtener una unión confiable resina-resina, en alguna forma similar a una unión resina compuesta-resina compuesta de reparación.

Otro aspecto en el que debemos tener suma precaución es a la hora de confeccionar la restauración provisional. Es indispensable lubricar la preparación con vaselina líquida para evitar cualquier tipo de interacción, y no emplear ningún cemento a base de resinas. Preferentemente se aconseja la utilización de cementos provisionales de base elastomérica, de fácil remoción y que dejan muy escaso residuo adherido en la cavidad al retiro del provisional. Tampoco desarrollan interacción alguna con las resinas compuestas (p. ej., Tempo-sil, de Coltene).

La unión resina a resina se produce por radicales libres residuales, fuerzas moleculares de van der Waals, y adhesión micromecánica. Esto sugiere la limpieza de la capa híbrida obtenida en forma inmediata a la preparación dentaria, al eliminar el provisional.

La activación de la capa híbrida, al momento de la fijación de la incrustación, se realiza por medio de microabrasión con partícula de óxido de aluminio de 29 μm y 1,5 bar de presión. Otros trabajos han demostrado que la asperización con una piedra de diamante de grano grueso a baja velocidad obtiene un efecto medianamente similar al anterior.

Para concluir la etapa de preparación dentaria, ya que el requisito primordial de toda restauración rígida es lograr una óptima adaptación marginal para evitar la filtración, es preciso que las superficies

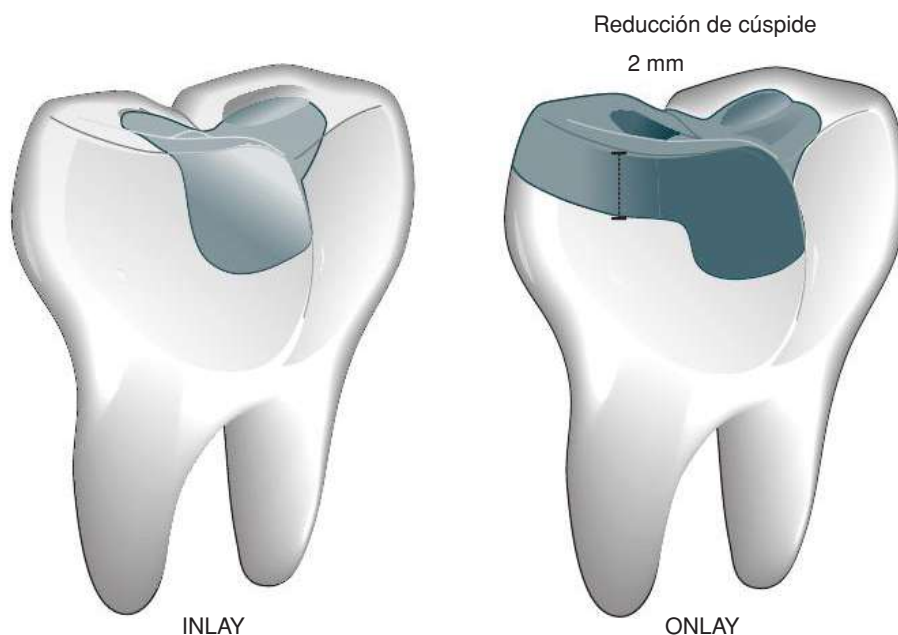


FIG. 29-10. Esquema de un inlay y un onlay (con recubrimiento cuspidal).

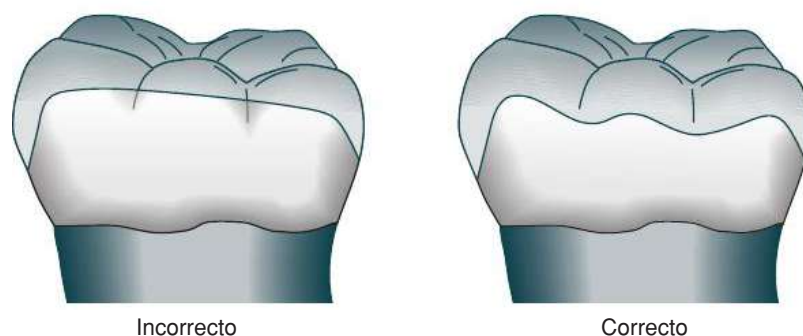


FIG. 29-11. Al realizar una preparación para overlay, es necesario respetar la anatomía oclusal de la pieza a preparar, no sólo para determinar dónde quedara posicionada la cima cuspidéa de la restauración, sino también sus surcos secundarios.

intervinientes entren en íntimo contacto. Debido a esta premisa, el alisado de la superficie preparada se considera indispensable.

Para este último paso se emplean fresas de filos múltiples (7664-014; 7204-014), o instrumental de mano como hachuelas para esmalte en paredes laterales, y recortadores de margen gingival para paredes del mismo nombre.

CONSTRUCCIÓN DE LAS RESTAURACIONES

Incrustaciones en resinas compuestas

Como ya fue explicado al hablar de criterios de selección para incrustaciones estéticas, las resinas compuestas sufren una contracción volumétrica debido a su mecanismo de polimerización, la cual es controlable, pero no evitable. Fallas cohesivas en el seno de la restauración, alteraciones a nivel del borde cavo superficial y fisuras en el esmalte son algunos de los contratiempos más frecuentes reportados.

Pero en forma independiente de lo anteriormente citado, la mayor virtud de las restauraciones estéticas indirectas radica en que, más allá de obtener una sensible mejoría en cuanto a aspectos concernientes a la polimerización, es la posibilidad de equiparar técnicas que requieran un alto desarrollo de destrezas. Reconstruir relaciones de contacto proximal extensas sin excesos o faltantes, devolver la anatomía oclusal y reestablecer la armonía estética emergen como objetivos a resaltar de este tipo de restauraciones.

Dentro de las técnicas de construcción de las incrustaciones estéticas, estas se clasifican en **directas, semidirectas e indirectas**.

Técnica directa

Las incrustaciones directas se confeccionan en forma intraoral sobre la preparación dentaria, en boca, previa colocación de un aislante o separador sobre la base de glicerina o caucho líquido (Lab Separador, de Coltene; Rubber Sep, de Kerr), para permitir el retiro del bloque y completar la polimerización fuera del medio bucal.

Se colocan pequeños incrementos de resina, se modelan y se polimerizan hasta obtener rigidez. Una vez retirada la restauración, se completa la polimerización del bloque de resina obtenido en

forma extraoral. La incrustación también puede ser sometida a un tratamiento térmico o fototérmico externo con el propósito de mejorar su grado de conversión asegurando mejores propiedades mecánicas y menor degradación química de la matriz orgánica de la resina. Luego se fija a la pieza dentaria con tecnología adhesiva y un medio de fijación a base de resinas compuestas.

No resulta aconsejable la realización de incrustaciones directas en los siguientes casos:

En cavidades MOD o con una geometría compleja, ya que, al contraerse la resina en sentido mesiodistal durante la etapa del curado bucal, esta puede quedar retenida o trabada en la pieza preparada.

Cuando se ejecuta el sellado inmediato de la dentina ya que, si bien se encuentra aislada, no hay garantías de que no interactúe con la dentina sellada de la cavidad y se adhieran.

Técnica semidirecta

Las técnicas semidirectas se caracterizan por posibilitar la realización de las restauraciones en una o dos sesiones en el consultorio; no precisan de la asistencia del técnico de laboratorio dental, son de sencilla construcción y de alta eficiencia.

El principio se basa en la obtención de un modelo de endurecimiento rápido no yesoso lo suficientemente rígido para no deformarse al compactar la resina. El modelo rápido se construye con un polivinil siloxano, (Match2, de Parkell; Quick Die, de Bisco) en tan solo 5 minutos. Estas siliconas por adición para modelos tienen una presentación en forma de cartuchos para mezcla mecanicoestática, con toberas mezcladoras y puntas de aplicación (**fig. 29-12**).

Una vez concluida la etapa de preparación dentaria y sellado inmediato de la dentina, se realiza la toma de impresiones con técnica Putty-Wash en uno o dos tiempos con una silicona de reacción por condensación. Retirada la impresión del medio bucal, se acondiciona con un lubricante que hace las veces de separador, y se inyecta el elastómero para modelos (**fig. 29-13**).

Finalizada la polimerización del elastómero para modelos, con masa de silicona por adición se confecciona un zócalo que facilita la manipulación y montaje. A partir de este momento, se construye la incrustación con resinas compuestas aptas para ser utilizadas en el sector posterior (**fig. 29-14A a C**).

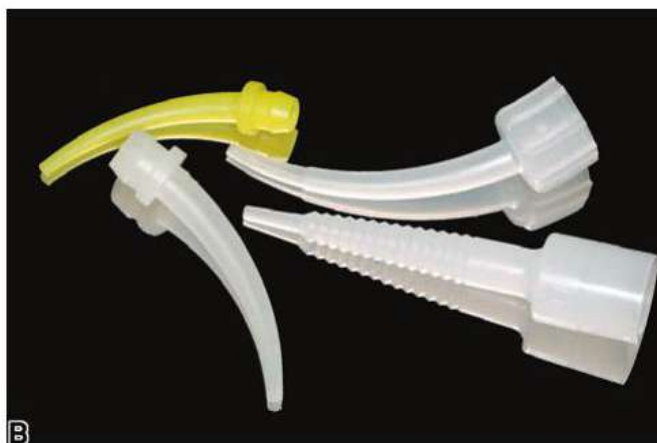


FIG. 29-12. A. Polivinil siloxano Quick Die® (Bisco). **B.** Puntas aplicadoras.

El empleo de una silicona de reacción por condensación para la toma de impresiones tiene su fundamento en que, si se utilizaran elastómeros de las mismas características para la impresión y confección del modelo, sería imposible la separación de este del negativo obtenido.

Si bien el modelo de silicona es rígido, posee al ser elastomérico cierta elasticidad, por lo que la restauración construida se

puede eliminar del mismo con facilidad, y permite de esta manera completar la polimerización o realizar algún curado adicional en unidades específicas.

El potencial estético y anatómico se ve incrementado ya que esta técnica ofrece la posibilidad de realizar estratificaciones más sofisticadas de las que se pueden ejecutar en forma intraoral.



FIG. 29-13. A. Impresión de la preparación con siliconas por condensación. **B.** Aplicación de lubricante separador. **C.** Se esparce el lubricante con aire comprimido. **D.** Se inyecta el elastómero para modelo y se espera su polimerización.

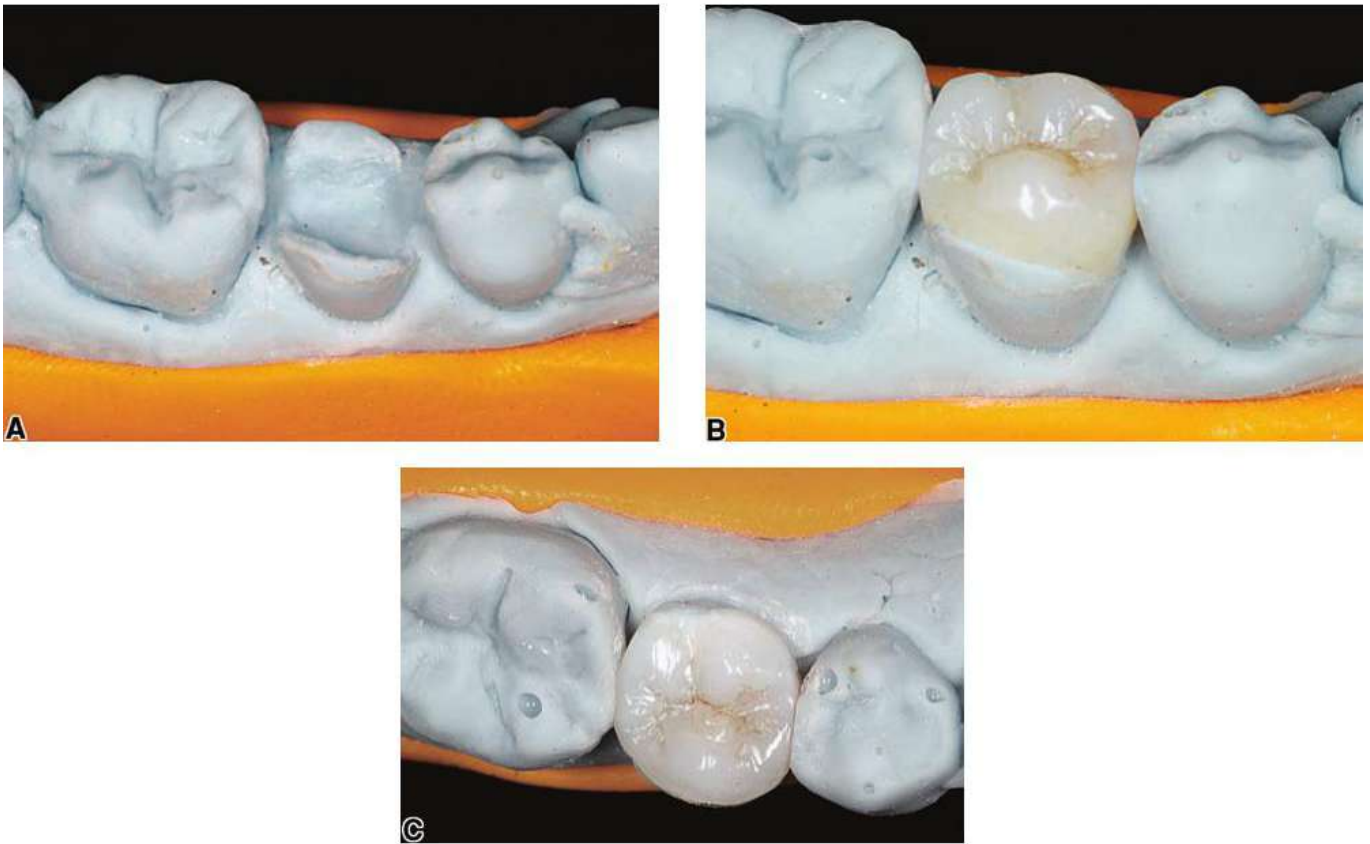


FIG. 29-14. A. Modelo de silicona obtenido. B y C. Incrustación en resinas compuestas construida sobre modelo elastomérico.

Las **figuras 29-15 A a I** muestran la **técnica de fijación adhesiva** y el producto final obtenido.

Técnica indirecta

La técnica indirecta es una técnica de construcción extraoral en la que la característica saliente es la obtención de la restauración sobre un modelo yesoso o resinoso con un troquel intercambiable, para luego proceder a su fijación adhesiva.

Para llegar a este modelo de trabajo, debemos partir de una impresión con siliconas, ya sea por condensación o por adición, empleando cubetas rígidas lisas con nervaduras internas tipo Rim-lock (Caulk–Dentsply). A estas se le aplica una capa de adhesivo para siliconas (Coltene Adhesive; Universal Tray Adhesive, de Zhermack), en la cara interna de gotera y flancos. Con técnica **putty-wash** o **masa y material fluido en uno o dos tiempos**, se toma la impresión de la/s pieza/s preparada/s. Una vez retirada del medio bucal, se esperan los tiempos re-

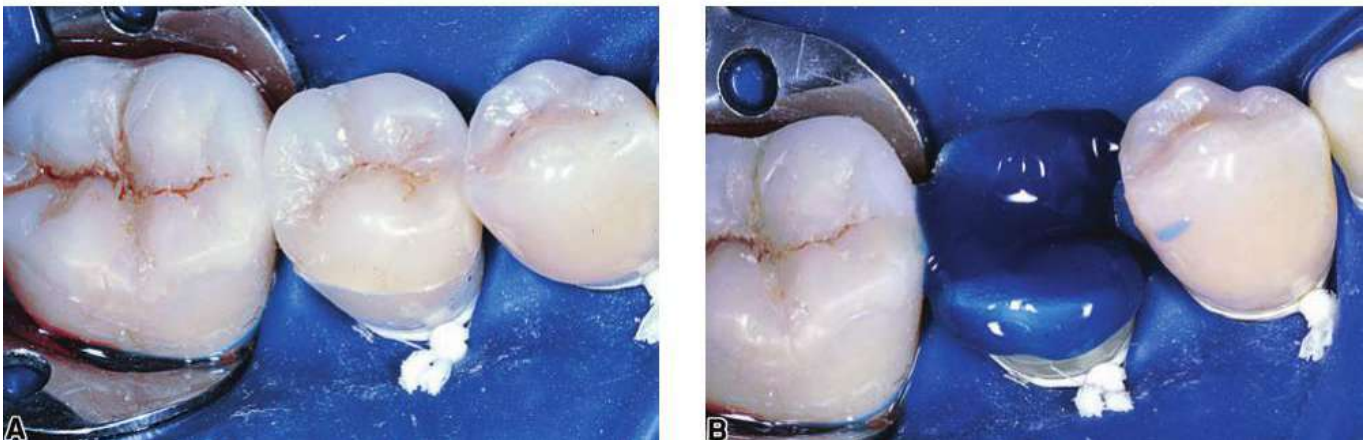


FIG. 29-15. A. Prueba de la incrustación. B. Grabado total con ácido fosfórico al 37%.

(Continúa)



FIG. 29-15 (cont). **C.** Aplicación del sistema adhesivo sin polimerizar. **D, E y F.** Fijación de la restauración con composite termoplastizado, retiro de excesos y acuñado proximal para finalizar la eliminación de resina al empujar los excedentes desde vestibular hacia lingual. **G y H.** Una vez polimerizado el medio de fijación según indicaciones, se realiza el pulido final. **I.** Restauración final terminada.

comendados por el fabricante para su recuperación elástica, se decontamina, y se realiza su llenado con un yeso densita extraduro Tipo IV o V.

El troquel correspondiente a la pieza dentaria preparada se realiza colocando un *dowel-pin*, o utilizando algún tipo de zocalador que permita la reposición del troquel seccionado sin alteraciones tridimensionales en el modelo maestro. El hecho de poder trabajar libremente con la preparación en la mano por fuera del modelo permite abordar la zona proximal cómodamente, lo que posibilita reconstruir en forma adecuada la anatomía de la cara proximal, adaptar eficientemente el material de restauración y construir una relación de contacto proximal correcta.

Se realiza una impresión del arco antagonista, registros intermaxilares y maxilocraneales para realizar el montaje en un articulador anatómico semiajustable.

Una vez con los modelos montados en articulador, se aplica una capa de cianoacrilato sobre el troquel del diente el/los diente/s preparado/s. Este sirve como endurecedor y a su vez tapa en forma eficaz los poros que puedan estar presentes en el yeso. Se aplica algún tipo de separador para evitar la adherencia de la resina compuesta y el riesgo de fracturas del bloque o del modelo de trabajo al retiro de la incrustación.

Aquí es donde se comienza el proceso constructivo, donde obviamente el primer paso será seleccionar una resina compuesta adecuada para este fin.

Verdaderos arsenales de productos nos pone a disposición la industria hoy en día.

El advenimiento de la nanotecnología ha llevado a estos materiales a un grado de versatilidad donde los composites anterior-posterior, por su naturaleza nanohíbrida o nanoparticulada, cumplen eficazmente este propósito.

En caso de que el odontólogo decida fabricar él mismo sus restauraciones, puede apelar al uso de resinas compuestas de buena calidad de uso corriente en el consultorio.

El **cuadro 29-1** muestra algunos de los posibles materiales sugeridos.

Al igual que en las piezas dentarias, la estratificación de una resina compuesta no significa otra cosa que la sustitución de tejidos dentarios perdidos con un biomaterial en espesores y características ópticas equivalentes. De ahí que los incrementos de resina compuesta serán graduales, y facilitarán un modelado que permita lograr una correcta anatomía oclusal. Los niveles de oclusión, ya sean cúspides o rebordes marginales, se arman por separado para luego unirlos, siguiendo la inclinación y características de las vertientes cuspidas.

Para lograr armonía óptica, se aconseja emplear resinas que simulen dentinas opacas como primer paso, para luego darles lugar a los esmaltes translúcidos, y así obtener la naturalidad deseada. Las masas de efectos que permiten caracterizaciones puntuales deben ser colocadas en la dentina ya que, al ser resinas sin carga, se desgastan fácilmente si no quedan ancladas. Tintes color café se usan para los surcos, blancos opacos para manchas hipoplásicas, o azules como efecto opalescente.

CUADRO 29-1. MATERIALES SUGERIDOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE INCRUSTACIONES EN EL CONSULTORIO

Resina	Fabricante	Composición
Filtek 350 XT®	3M ESPE	Nanoparticulado
Miris 2®	Coltene	Nanohíbrido
Premisa®	Kerr Orange	Nanohíbrido
Empress Direct®	Ivoclar Vivadent	Nanohíbrido
Amaris®	Voco	Nanohíbrido
Brillant BNG®	Coltene	Nanohíbrido
Evolu X®	Dentsply	Nanohíbrido
Esthe X®	Dentsply	Nanohíbrido
Herculite Précis®	Kerr Orange	Nanohíbrido
Tetric N-Ceram®	Ivoclar Vivadent	Nanohíbrido
Enamel Plus®	Mecerium	Nanohíbrido

La polimerización de cada incremento se realiza con unidades halógenas o LED de uso corriente en el consultorio, con la sola precaución de fotopolimerizar lo suficiente para lograr el mayor grado de conversión posible.

Completada esta etapa, sistemas de curado adicionales pueden ser empleados para mejorar las propiedades de la incrustación.

Al respecto, someter a una temperatura de 75 °C o superior durante un ciclo de 5 a 10 minutos produce la eliminación de monómeros no reactivos como TEGDMA o BISGMA, y se arriba como consecuencia a un mayor grado de conversión y, por ende, al mejoramiento en las propiedades físicas y mecánicas de la resina compuesta.

Unidades específicas como el CRC100 (J Morita Corporation) o el DI 500 (Coltene Whaledent), han sido creadas para ejecutar este tratamiento térmico. Se retira la incrustación del modelo y se introduce en estas unidades teniendo un ciclo de 15 minutos y 100 °C de temperatura la primera, y 125 °C y 7 minutos la segunda. De no disponer de estas unidades, una vez retirada la incrustación del modelo, se somete a una intensa polimerización para asegurar la conversión de la resina compuesta a polímero.

Una vez concluido el ciclo de curado de la restauración, se reposiciona en el modelo y se comprueba la adaptación marginal. Los excesos se eliminan con piedras de diamante de grano fino, discos flexibles de diferente granulometría, puntas de goma siliconadas y cepillos de dióxido o carburo de silicio para el brillo final (**fig. 29-16**).

Ahora bien, si la decisión del odontólogo es recurrir al técnico de laboratorio dental y que este realice la incrustación, aun cuando la técnica de obtención es muy similar a la descripta, empleará otro tipo de resinas específicas, y no de empleo regular en el consultorio odontológico, las llamadas **resinas compuestas para laboratorio**.



FIG. 29-16 . A a C. Elementos de terminación y pulido.

Este tipo de materiales generalmente tienen sistemas específicos provistos unidades de polimerización diferentes o complementarias de la unidad halógena o LED de empleo convencional.

Asimismo las resinas para laboratorio tienen algunas propiedades que las diferencian de las de empleo directo en el medio bucal. La cantidad de carga inorgánica se encuentra entre el 70 y 80% en peso; el tamaño de partícula submicrométrico varía entre 0,05 y 0,8 μm . La matriz orgánica responsable de la polimerización está específicamente concebida para que tanto luz como calor sean los mecanismos que la logren. La relevancia de tener ambos iniciadores radica en que el grado de conversión al que arriban estas resinas es mayor (alrededor del 98,5%) debido a que sus moléculas son multifuncionales en contraste con las moléculas bifuncionales de las resinas compuestas de uso directo.

Así algunos sistemas como Premise Indirecto (Kerr) combinan luz, calor y presión en una atmósfera controlada por nitrógeno libre de presencia de oxígeno. Otros como SR Adoro (Ivoclar Vivadent) tienen una unidad Lumanat 100 que emplea luz y calor en forma programada, o el sistema Sinfony (3M ESPE), que utiliza una unidad como el Visio Beta Vario, el cual provee luz y calor, sumado a 1 atmósfera al vacío (**fig. 29-17**).

Con todas estas significativas ventajas, las resinas compuestas para laboratorio cada vez se asemejan más a los sistemas cerámicos, por lo que en el presente se emplean no solo para la construcción de incrustaciones estéticas, la cual sería la aplicación más básica y que menos justificaría su desarrollo, sino también asociadas a prótesis híbridas implantoasistidas, ya sea sobre aleaciones metálicas o estructuras de zirconia, frentes estéticos, coronas totales, o como resinas reforzadas con fibras (FRC) para la construcción de puentes adhesivos.

Por lo tanto, y dado el amplio espectro de resinas compuestas a disposición, aquella que posea una estructura microhíbrida,

nanohíbrida o nanoparticulada, una cantidad de relleno inorgánico no inferior al 80% en peso, 65% en volumen, un módulo flexural de 9000 Mpa, resistencia a la flexión no inferior a 120 Mpa, una resistencia compresiva de 380 Mpa, una contracción de polimerización no mayor que el 2,2% un sistema de curado eficaz y facilidad de pulido cumplirán con las expectativas clínicas pretendidas.

Incrustaciones en cerámicas dentales

Las cerámicas dentales son materiales de naturaleza inorgánica, no metálicos, en cuya estructura final se diferencian una fase amorfa y una cristalina.

Según su naturaleza química, estas pueden clasificarse en feldespáticas, aluminosas y circoniosas. Esta naturaleza tiene una relación directa con aspectos vinculados a su resistencia, lo cual no solo determina su posibilidad de aplicación clínica, sino también su método de fijación al remanente dentario.

Según su método de procesamiento, se obtienen por **sinterizado, inyección, maquinado, colado e infiltración**.

Los **cuadros 29-2 a 29-4** muestran los componentes principales, secundarios y las diferentes temperaturas de fusión de las cerámicas dentales.

A medida que su composición química varía y aumenta la fase cristalina, las cerámicas se tornan más resistentes y menos estéticas.

El advenimiento de cerámicas con alto contenido de alúmina o zirconia, ha permitido la obtención de núcleos altamente resistentes, indicados para puentes odontológicos y coronas libres de estructura metálica, y emergentes para prótesis implantoasistida. El **cuadro 28-5** señala las proporciones de alúmina existentes en los distintos sistemas cerámicos.



FIG. 29-17. A. Visio Beta Vario* (3M ESPE). **B.** Sistema Premise* indirecto (Kerr).

CUADRO 29-2. COMPONENTES PRINCIPALES DE LAS PORCELANAS DENTALES

Componente	Proporción	Función
Feldespato Vidrio y c.leucita	75-85%	Forma la fase vitrificada de la porcelana. Transparencia y lisura superficial
Cuarzo C. sílice	12-22%	Forma la fase cristalina. Resistencia y translucidez
Caolín C. mullita	3-5%	Maleabilidad. Opacidad

CUADRO 29-3. COMPONENTES SECUNDARIOS DE LAS PORCELANAS DENTALES

Componente	Proporción	Función
Fundentes	Variable	Disminuyen el punto de fusión
Pigmentos (óx. metálicos)	Variable < 1%	Dar color
Maquillajes	Variable	Caracterización e individualización
Opacificadores	Variable	Enmascarar zonas subyacentes
Tierras raras	Variable	Fluorescencia

CUADRO 29-4. CLASIFICACIÓN DE LAS CERÁMICAS SEGÚN LAS TEMPERATURAS DE PROCESAMIENTO

Denominación	Temp.	Indicaciones
Alta fusión	> 1.300 °C	Producción industrial
Media fusión	1.100-1.300 °C	Núcleos de coronas Jacket
Baja fusión	850-1100 °C	Recubrimiento estético
Muy baja fusión	< 850 °C	Combinación con titanio. Rectificaciones

CUADRO 29-5. PROPORCIÓN DE ALÚMINA PRESENTE EN DIVERSAS CERÁMICAS

Porcelanas comerciales	Proporción de alúmina
Procera Allceram®	99,9%
In-Ceram®	85%
IPS-Empress®	17,6%
Optec HSP®	16,6%

Las incrustaciones cerámicas, al igual que las de resina compuesta, precisan de cementación adhesiva, con la finalidad de integrarlas al tejido dentario para que el complejo diente-restauración se comporte con la mayor similitud posible a una pieza dentaria sana. Por lo tanto en la interfaz adhesiva el medio de fijación debe integrarse tanto al tejido dentario como a la restauración.

Las cerámicas infiltradas con alúmina o zirconio y las cerámicas con alto contenido de alúmina o a base de circonia presentan ciertas dificultades para su integración.

Esto se debe a que, por su estructura química, son resistentes a ser grabadas con ácido fluorhídrico al 10% y que por lo tanto la silanización de la superficie interna no es efectiva. Dada esta circunstancia, la incrustación no llegaría a integrarse totalmente al tejido dentario y pueden registrarse fallas cohesivas en el largo plazo.

Las cerámicas feldespáticas, de alto contenido de leucita o a base de disilicato de litio por el contrario sí son acidosensibles; estas son fuertemente recomendadas para la construcción de incrustaciones estéticas.

El **cuadro 29-6** describe algunos sistemas cerámicos acidosensibles y su método de procesamiento.

La técnica de preparación dentaria e impresiones para incrustaciones cerámicas es semejante a la ya descrita para incrustaciones por método indirecto con resinas compuestas; se diferencia por su técnica de obtención en el laboratorio dental.

PROTOCOLOS DE FIJACIÓN PARA INCRUSTACIONES ESTÉTICAS

Tal vez la parte más débil del sistema es la fijación adhesiva de las restauraciones. Fallas cohesivas se traducen en pérdida de soporte tanto para el remanente dentario como para la restauración al encontrarse desconectados ambos sustratos entre sí. Consecuentemente, filtración marginal, caries secundaria, fracturas del remanente dentario o de la restauración y descementación del bloque restaurador son algunas de las manifestaciones derivadas de procedimientos adhesivos no eficaces.

Numerosos protocolos han sido descritos y se continúan desarrollando para otorgarle resistencia y perdurabilidad a la interfaz, empleando resinas compuestas y cementos resinosos de curado dual en combinación con sistemas adhesivos de varias generaciones.

Como fue debidamente expresado, cuando hablamos de la necesidad de realizar el sellado inmediato de la dentina, dos superficies de distinta naturaleza van a interactuar con el medio de fijación; esto implica que haya una interfaz cemento-diente y otra cemento-restauración. Por lo tanto se precisan dos tratamientos para obtener integración: uno del tejido dentario para con el medio de fijación y un segundo de la incrustación, ya sea cerámica o resinosa, para que sea compatible con el tejido dentario tratado.

Trataremos a continuación los protocolos sugeridos para lograr fijaciones adhesivas integrales perdurables y sus técnicas de ejecución.

Una vez realizado el aislamiento absoluto del campo operatorio, retiramos la restauración provisional y todo resto de cemento adherido a las paredes de la cavidad. En este momento es prioritario desarrollar adhesión al esmalte y la dentina. La activación de la capa híbrida formada durante el sellado inmediato de la dentina se realiza, como ya fue descrita, mediante la microabrasión con partícula de óxido de aluminio de 29 μm y 1,5 bar de presión, o piedras de diamante de grano grueso 80 μm baja velocidad con el mismo propósito.

CUADRO 29-6. SISTEMAS CERÁMICOS ACIDOSENSIBLES

Procesado	Nombre	Fabricante	Composición química	Presentación	Blindaje
Inyección	IPS Empress®	Ivoclar Vivadent	Alto contenido de leucita	Pastillas	Feldespática
Inyección	E-max®	Ivoclar Vivadent	Disilicato de Litio	Pastillas	Cerámica compatible
Troquel refractario	EX3®	Noritake	Feldespática	Polvo + Líquido	No requiere
CAD-CAM	Vitablock® MarkII®	Vita	Feldespática	Lingote	No requiere

El tratamiento del esmalte remanente se logra acondicionándolo con ácido fosfórico en concentración del 35 al 37% durante 15 a 30 s. Este grabado puede realizarse en forma selectiva; se graba únicamente el esmalte dentario, o se realiza el grabado total que, si bien no tiene efecto alguno sobre la dentina tratada, actuaría como un agente de limpieza general.

Si el sistema adhesivo seleccionado es autoacondicionante, no es preciso grabar el esmalte con ácido fosfórico previamente. Es importante señalar que los cementos de curado dual pueden tener incompatibilidad con los sistemas adhesivos autograbantes, debido a que los monómeros ácidos que integran su composición química inhiben las aminas terciarias responsables de la autopolimerización de los cementos. Solo los propios fabricantes tienen la capacidad de asegurar la compatibilidad entre ambos; por esta causa deben emplearse productos de una misma línea para garantizar el éxito clínico.

Se aplica el sistema de adhesivo elegido siguiendo sus indicaciones, teniendo la precaución de no polimerizarlo, ya que, de hacerlo, la inserción de la restauración se verá dificultada al encontrar espesores no existentes en el modelo de trabajo con la posibilidad inducir fallas cohesivas en la capa híbrida formada por exceso de presiones.

Hasta aquí nos ha ocupado el tratamiento del sustrato dentario. Trataremos ahora el acondicionamiento de la restauración para poder ser integrada.

Un sinnúmero de protocolos nos muestra la literatura disponible sobre el tema, ahondando esfuerzos para incrementar los valores de adhesión a distintos biomateriales.

Debemos diferenciar el tratamiento de una incrustación cerámica al de una construida en resina compuesta, dada su diferente naturaleza.

Los **cuadros 29-7 y 29-8** describen los protocolos sugeridos para el tratamiento de la superficie interna de restauraciones parciales en cerámica y en resinas compuestas.

Algunos conceptos merecen ciertos comentarios. El tratamiento de las superficies cerámicas con ácido fosfórico y el lavado ultrasónico con alcohol 100 tienen como única finalidad la total eliminación y neutralización del ácido fluorhídrico.

En cuanto a la silanización y grabado con ácido fluorhídrico de las incrustaciones con resinas compuestas, pueden consi-

CUADRO 29-8. TRATAMIENTO DE LA SUPERFICIE INTERNA DE LA RESTAURACIÓN

Resinas compuestas

- 1° Microasperización
- 2° Grabado con ácido fluorhídrico
- 3° Silanización
- 4° Aplicación de sistema adhesivo

derarse como opcionales. Hori S y cols. describen mayores valores de adhesión luego de 5 minutos de tratamiento con este ácido que los obtenidos con microabrasión con partícula de óxido de aluminio. De todas formas, ambos tratamientos mejoran la adhesión a la superficie interna de la restauración, y dejan en claro que la microabrasión es un procedimiento mucho más sencillo y que no precisa de neutralización o eliminación alguna.

Habiendo arribado al punto donde ambas superficies han sido acondicionadas, nos queda seleccionar el medio de fijación que va a unir las.

Históricamente, los cementos de curado dual compatibles con el sistema adhesivo utilizado han sido el material de primera elección. Su sencillez en la manipulación, facilidad de eliminación de excesos durante el procedimiento de cementado, la posibilidad de utilizar diferentes matices para lograr armonía óptica, buena integridad marginal y asegurar la polimerización al poseer dos reacciones sustentaron esta decisión clínica. Cementos como el Calibra (Dentsply), Nexus3 (Kerr), Para Core Automix (Coltene), Variolink II (Ivoclar Vivadent), se encuentran dentro del espectro de materiales sugeridos para este propósito.

Se proporciona y se mezcla el cemento a base de resinas, se aplica sobre la superficie interna de la restauración y se asienta sobre la preparación dentaria ejerciendo una suave presión para evitar el efecto émbolo que produce la presión hidrostática generada por el cemento de resina. Los excesos son retirados con pinceles y, en las zonas proximales con sondas interproximales, instrumentos de puntas finas e hilo dental antes que comience su polimerización para que el material retirado no produzca brechas marginales en la interfaz por arrastre de este. A continuación, se fotopolimeriza según las indicaciones por cada cara de la pieza dentaria.

Con un bisturí de hoja curva N° 12, o recortadores de composite, se eliminan los excesos que puedan quedar en la pared gingival de la caja proximal. Con discos de variada granulometría y piedras de diamante de grano fino, se recorta el excedente oclusal, se retira el aislamiento y se realiza el ajuste oclusal final. Con gomas siliconadas o diamantadas, pastas para pulir composite y cepillos embebidos en carburo de silicio, se obtiene el pulido final.

También, como sugieren Magne P, Diestchi D, y otros autores, las incrustaciones estéticas cerámicas o resinosas pueden fijarse utilizando resinas compuestas termoplastizadas.

CUADRO 29-7. TRATAMIENTO DE LA SUPERFICIE INTERNA DE LA RESTAURACIÓN

Cerámicas acidosensibles

- 1° Grabar con ácido fluorhídrico durante 1 min
- 2° Lava con agua durante 30 s
- 3° Grabar con ácido fosfórico durante 1 min
- 4° Lavar con agua y sumergir en lavadora por ultrasonido en alcohol 100 durante 5 min
- 5° Aplicar agente silanizador durante 1 min y secar con aire corriente
- 6° Aplicar nuevamente agente silanizador durante 1 min y secar con aire caliente
- 7° Aplicar sistema adhesivo y no polimerizar



El sustento de esta elección se basa en que la integridad marginal que se logra con una resina compuesta restauradora con mayor estado de fluidez es mayor que la obtenida con cementos dados sus propiedades de viscosidad, cantidad de carga inorgánica y menor contracción de polimerización.

El proceso de termoplastización de la resina restauradora se produce al someterla a un calentamiento moderado, no más de 60 °C entre 5 y 10 min. El calor aumenta la energía cinética del composite incrementando su plasticidad y tornándose mucho más fotosensible. Esto determina el asentamiento de la restauración en forma más hermética. Dispositivos como el Calset (Addent) permiten la inserción de jeringas o compules dentro de un recipiente a una temperatura máxima de 58 °C plastificando la resina (**fig. 29-18**).

Una vez concluido el tratamiento de la pieza dentaria y de la restauración (ya sea en cerámica o en resina compuesta) y humectadas ambas superficies con el sistema adhesivo sin polimerizar, seleccionamos la resina compuesta empleada en la última capa de esmalte durante la estratificación de la restauración si fue realizada con resinas compuestas, o un composite esmalte translúcido que mimetice con el matiz de la cerámica utilizada si este fue el material de elección. Se aplica la resina termoplastizada y se mantiene una presión sostenida con un instrumento de punta roma para que fluya el excedente.

Se retira utilizando pinceles, sondas e instrumentos finos. Con hilo dental se comprueba la relación de contacto proximal, y se colocan cuñas en las troneras gingivales empujando de esta manera los excesos desde una cara libre hacia la otra, permitiendo su retiro con facilidad.

La fotoactivación se realiza sobre cada cara de la pieza dentaria durante al menos 90 s con unidades de alta potencia, esto es, mayores que 800mw por cm².

Una vez completada, el ajuste final y pulido de la restauración se realizan en forma similar a la ya descrita para con los cementos

duales. Las **figuras 29-19 A a E** nos muestran incrustaciones cerámicas sobre dientes severamente erosionados.

Para finalizar, la indicación de fijar las restauraciones con cementos autoadhesivos de curado dual merece ser citada. En estos casos, los protocolos adhesivos estarían completamente simplificados ya que estos cementos desarrollan adhesión por sí mismos sin necesidad de tratamiento de superficie alguno más que estar limpia y seca.

Cementos como U100 (3M ESPE), Maxcem Elite (Kerr) o Biscem (Bisco) pueden ser empleados con relativo éxito clínico. Si bien representan últimas tecnologías, reportan valores de adhesión aceptables a la dentina y algunos biomateriales como cerámicas circoniosas. Los valores de adhesión al esmalte dentario no parecen suficientes.

El **cuadro 29-9** resume los protocolos clínicos de fijación para incrustaciones estéticas.

CONCLUSIONES

Hoy en día las incrustaciones estéticas se han transformado en una decisión clínica corriente en nuestras prácticas cotidianas. Terapéuticas conservadoras, en conjunto con tecnologías adhesivas confiables, minimizan el consumo de tejido dentario, capital no renovable, y aseguran la prognosis del diente restaurado.

Filosóficamente, se aplica un criterio de racionalidad diagnóstica y restauradora, considerando las piezas dentarias y su entorno de funcionamiento como entidades biológicas, y no como objetos susceptibles de una reparación mecánica.

El diagnóstico, la evaluación del remanente dentario sano residual, el conocimiento sobre la biología de los tejidos dentarios y el desarrollo, las propiedades y manipulación de diversos biomateriales son necesarios para arribar al éxito clínico con estas técnicas.

Será por eso por lo que, en nuestro afán de crecimiento, perfeccionamiento y formación, cada vez más odontólogos eligen las restauraciones estéticas parciales de inserción rígida como alternativa terapéutica confiable en el marco de la odontología restauradora y de la rehabilitación bucal actual.



FIG. 29-18. Calset (Addent).

CUADRO 29-9. PROTOCOLOS CLÍNICOS DE FIJACIÓN PARA INCRUSTACIONES ESTÉTICAS

- 1°) Seleccionar el medio de fijación y el sistema adhesivo compatible y realizar el aislamiento absoluto del campo operatorio.
- 2°) Acondicionar el esmalte y activar la capa híbrida lograda a través del sellado inmediato de la dentina (con o sin grabado ácido, dependiendo del sistema adhesivo).
- 3°) Realizar el tratamiento de la superficie interna de la restauración (tener en cuenta el material de construcción).
- 4°) Aplicar el medio de fijación seleccionado.
- 5°) Recortar y retirar los excesos proximales y oclusales.
- 6°) Fotopolimerizar lo indicado
- 7°) Retirar el aislamiento y realizar el ajuste oclusal final.
- 8°) Realizar el pulido final.

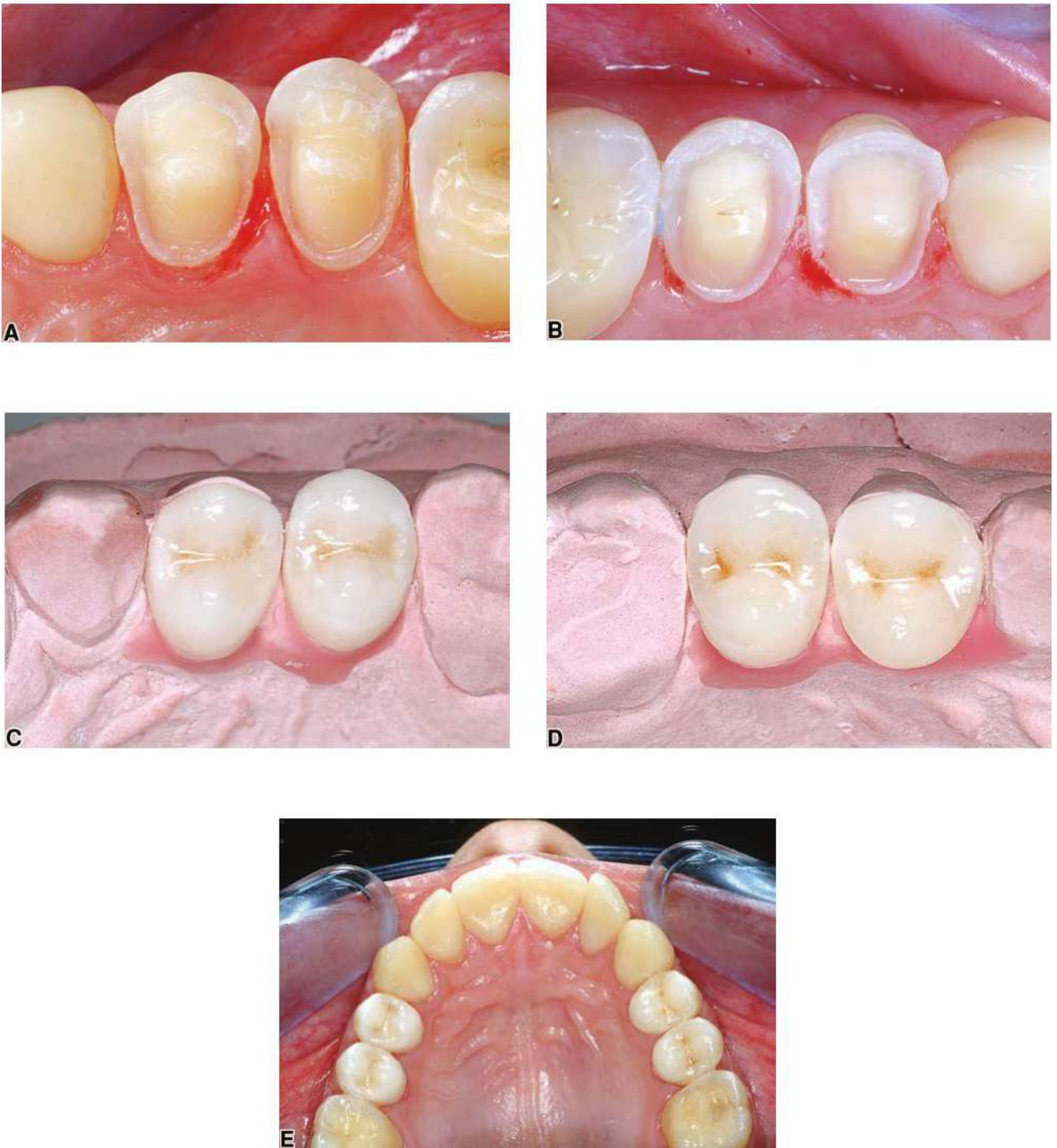


FIG. 29-19. A a E. Paciente con lesiones erosivas de tipo bulímico, rehabilitado con incrustaciones palatinas en cerámica feldespática (Shofu Vintage®, Shofu) y overlays posteriores en cerámica inyectada con alto contenido de leucita (Carrara Press).

RESUMEN CONCEPTUAL

- Si bien las incrustaciones en oro han cumplido sobradamente con las expectativas de tratamiento, la creciente demanda estética por parte de los pacientes proyectan las incrustaciones cerámicas y de resinas compuestas como alternativa de elección terapéutica en la actualidad.
- Dada la posibilidad de integración de estos biomateriales al tejido dentario, esta filosofía de tratamiento se condice con los criterios conservadores y de mínima invasión que rigen la odontología restauradora actual.
- Sus indicaciones son:
 - En lesiones proximooclusales de tamaño mediano o grande donde se dificulte la realización de una relación de contacto proximal.
 - En restauraciones donde el control del factor de configuración y la polimerización no pueda ser eficiente.
 - Donde la obtención de una correcta anatomía oclusal que devuelva niveles de oclusión aceptables se vea comprometida.
 - En reconstrucciones cuspídeas y rehabilitaciones de planos oclusales funcionales.
 - Como pilares de puentes adhesivos con un solo pónico.
 - En lesiones donde el borde cavo superficial se encuentre en posición subgingival.
 - Imposibilidad de lograr aislamiento absoluto del campo operatorio donde se vea comprometida la adhesión.
 - Escasez de sustancia coronaria, donde una restauración periférica total sea la restauración de elección.
- Evaluar la necesidad de una restauración de inserción rígida, y no una de inserción plástica.
- Desarrollar un criterio de selección entre una incrustación cerámica y una de resina compuesta para asegurar el éxito de la restauración a largo plazo.
- Realizar preparaciones conservadoras asumiendo que la geografía de la cavidad será la equivalente a la extensión de la lesión.
- El relleno de socavados asociado al sellado inmediato de la dentina obtiene como consecuencia un menor consumo de tejido dentario, un aumento de la resistencia estructural de la pieza dentaria y una protección dentinopulpar eficiente.
- Las dimensiones del bloque restaurador no deben ser menores que 2 mm de alto medidos desde el surco principal, de 2 a 3 mm de ancho y un espesor de 2 mm, de ser necesario el recubrimiento cuspídeo.
- El empleo de una técnica directa, semidirecta o indirecta depende del tipo de preparación cavitaria, el tipo de material de construcción de la incrustación y su aplicación clínica.
- Los protocolos de fijación para las incrustaciones, ya sea en resina compuesta o cerámica, se deben ejecutar con rigurosidad para asegurar la integración de la restauración al sustrato dentario y la predictibilidad en su comportamiento clínico a futuro.
- La racionalidad diagnóstica y restauradora es imprescindible, las piezas dentarias son entidades biológicas.
- La integración del conocimiento biológico y técnico específico determinará el trabajo clínico y su transformación en una práctica cotidiana

BIBLIOGRAFÍA

- ADA Council On Scientific Affairs. Direct and indirect restorative materials. J Am Dent Assoc 2003; Vol 134, N.º 4, 463-72.
- Aggarwal V, Logani A, Jain V, Shah N. Effect of cyclic loading on marginal adaptation and bond strength in direct vs. indirect class II MO composite restorations. Oper Dent 2008;33(5):587-92.
- Arrais CA, Giannini M, Rueggeberg FA. Kinetic analysis of monomer conversion in auto- and dual-polymerizing modes of commercial resin luting cements. J Prosthet Dent 2009;101(2):128-36.
- Bagis YH, Rueggeberg FA. The effect of post-cure heating on residual, unreacted monomer in a commercial resin composite. Dent Mater 2000;16(4):244-7.
- Breschi L, Mazzoni A, Ruggeri A, Cadenaro M, Di Lenarda R, De Stefano Dorigo E. Dental adhesion review: aging and stability of the bonded interface. Dent Mater 2008;24(1):90-101.
- Chun-Li LA, Yen-Hsiang C, Perng-Ru L. 2 Multi-factorial analysis of a cusp-replacing adhesive premolar restoration: A finite element study. J Dent 2008;36:194-203.
- Elmaria A, Goldstein G, Vijayaraghavan T, Legeros RZ, Hittelman EL. An evaluation of wear when enamel is opposed by various ceramic materials and gold. J Prosthet Dent 2006;96(5):345-53.
- Fennis WM, Kuijs RH, et al. Fatigue resistance of teeth restored with cuspal-coverage composite restorations. Int J Prosthodont 2004;17:313-7.
- Ghazal M, Hedderich J, Kern M. Wear of feldspathic ceramic, nano-filled composite resin and acrylic resin artificial teeth when opposed to different antagonists. Eur J Oral Sci. 2008;116(6):585-92.
- Goldstein GR. The longevity of direct and indirect posterior restorations is uncertain and may be affected by a number of dentist-, patient-, and material-related factors. J Evid Based Dent Pract. 2010;10(1):30-1.
- González López S, Sanz Chinesta MV, Ceballos García L, de Haro Gasquet F, González Rodríguez MP. Influence of cavity type and size of composite restorations on cuspal flexure. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2006;11:E536-40.
- Hickel R, Roulet JF, Bayne S, Heintze SD, Mjör IA, Peters M, Rousson V, Randall R, Schmalz G, Tyas M, Vanherle G. Recommendations for conducting controlled clinical studies of dental restorative materials. Science Committee Project 2/98--FDI World Dental Federation study design (Part I) and criteria for evaluation (Part II) of direct and indirect restorations including onlays and partial crowns J Adhes Dent. 2007;9 Suppl 1:121-47.
- Hofmann N, Just N, et al. The effect of glass ionomer cement or composite resin bases on restoration of cuspal stiffness of endodontically treated premolars in vitro. Clin Oral Investig 1998;2:77-83.
- Hori S, Minami H, Minesaki Y, Matsumura H, Tanaka T. Effect of hydrofluoric acid etching on shear bond strength of an indirect resin composite to an adhesive cement. Dent Mater J 2008;27(4):515-2.

- Hosaka et al. Durability of Resin-Dentin Bonds to Water- vs. Ethanol-saturated Dentin. *J Dent Res* 2009;88(2): 146-51.
- Kaytan B, Onal B, Pamir T, Tezel H. Clinical evaluation of indirect resin composite and ceramic onlays over a 24-month period. *Gen Dent* 2005;53(5):329-34.
- Kunzelmann KH, Jelen B, Mehl A, Hickel R. Wear evaluation of MZ100 compared to ceramic CAD/CAM materials. *Int J Comput Dent*. 2001;4(3):171-84.
- Lange RT, Pfeiffer P. Clinical evaluation of ceramic inlays compared to composite restorations *Oper Dent*. 2009;34(3):263-72.
- Leinfelder KF. Indirect posterior composite resins *Compend Contin Educ Dent* 2005;26(7):495-503; quiz 504, 527.
- Lombardo NP y cols. *Estética y Adhesión*. Eduardo Lanata y col. Capítulo 18, 181-194 Grupo Guía 2003.
- Magne P, Immediate dentin sealing: a fundamental procedure for indirect bonded restoration. *J Esthet Restor Dent* 2005;17:144-55.
- Magne P, Kim TH, et al, Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. *J Prosthet Dent* 2005;94:511-9.
- Magne P, Knezevic A. Simulated fatigue resistance of composite resin versus porcelain CAD/CAM overlay restorations on endodontically treated molars. *Quintessence Int*. 2009 Feb;40(2):125-33.
- Magne P. Composite Resins and Bonded Porcelain: The postamalgam era? *CDA Journal* 2006;34(2):135-47.
- Manhart J, Chen H, Hamm G, Hickel R. Buonocore Memorial Lecture. Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. *Oper Dent*. 2004;29(5):481-508.
- Manhart J, Chen H, Hamm G, Hickel R. Review of the clinical survival of direct and indirect restorations in posterior teeth of the permanent dentition. *Oper Dent* 2004;29:481-508.
- N. Krämer, K.-H. Kunzelmann, M. Taschner, A. Mehl, F. Garcia-Godoy and Frankenberger R. antagonist enamel wears more than ceramic inlays. *J Dent Res* 2006;85:1097.
- Oh WS, DeLong R, Anusavice KJ. Factors affecting enamel and ceramic wear: a literature review. *J Prosthet Dent* 2002;87(4):451-9.
- Panitvisai P, Messer HH, Cuspal deflection in molars in relation to endodontic and restorative procedures. *J Endod* 1995;21:57-61.
- Radovic I, Monticelli F, Goracci C, Vulicevic ZR, Ferrari M. Self-adhesive resin cements: a literature review. *J Adhes Dent* 2008;10(4):251-8.
- Rocca GT, Krejci I. Bonded indirect restorations for posterior teeth: from cavity preparation to provisionalization. *Quintessence Int* 2007;38(5):371-9.
- Tanoue N, Matsumura H, Atsuta M. Comparative evaluation of secondary heat treatment and a high intensity light source for the improvement of properties of prosthetic composites. *J Oral Rehabil* 2000;27(4):288-93.
- Thordrup M, Isidor F, Hörsted-Bindslev P. A prospective clinical study of indirect and direct composite and ceramic inlays: ten-year results. *Quintessence Int* 2006;37(2):139-44.
- Wagner WC, Aksu MN, Neme AM, Linger JB, Pink FE, Walker S. Effect of pre-heating resin composite on restoration microleakage. *Oper Dent* 2009;34(2):246.
- Xinglin G et al. Effects of a Solubility Enhancer on Penetration of Hydrophobic Component in Model Adhesives into Wet Demineralized Dentin. *Dent Mater* 2007;23(12):1473-81.

SECCIÓN

4

RESTAURACIÓN DE DIENTES TRATADOS ENDODÓNTICAMENTE

Kdur

SECCIÓN

4

—
RESTAURACIÓN DE DIENTES TRATADOS

ENDODÓNTICAMENTE – **661**

Capítulo 30 Nuevas tendencias en postes – 663

Enrique Kogan F. y Alejandro Kogan B.

Capítulo 31 Perno muñón – 673

Fernando Cebada

NUEVAS TENDENCIAS EN POSTES

ENRIQUE KOGAN F., ALEJANDRO KOGAN B.

INTRODUCCIÓN

La búsqueda de la restauración ideal para dientes tratados endodónticamente ha sido y sigue siendo muy compleja. Diferentes conceptos se han aplicado y estudiado, y pueden ir desde la decisión del tipo de restauración coronaria, colocar o no un poste intrarradicular, qué tipo de poste, de qué material (rígido o flexible), cómo preparar el conducto radicular, cómo cementarlo, cómo reconstruirlo, etcétera.

Se considera que los dientes con tratamiento endodóntico están comprometidos estructuralmente, tanto coronal como radicularmente (**fig. 30-1**), por lo tanto, una restauración coronal requiere algún tipo de soporte agregado; este tipo de casos representa uno de los mayores retos para el dentista clínico.

Un adecuado conocimiento de cómo proteger la estructura dental remanente y el uso de conceptos científicos para restaurar dientes tratados endodónticamente nos ayudarán a diseñar

sólidos principios biomecánicos, para así alcanzar restauraciones finales más satisfactorias.¹

No todos los dientes con tratamiento de conductos requieren postes intrarradicales (**figs. 30-2 A a C**) pero, cuando la situación clínica lo indique, debemos entender cuándo ponerlos, cómo ponerlos, qué esperar de ellos, cuáles son las mejores alternativas, las tendencias actuales y como resolver posibles fracasos.

POSTES INTRARRADICULARES

La complejidad en el concepto de restauración de dientes con tratamiento de conductos radica en la cantidad y tipo de la destrucción tanto coronaria (caries, restauraciones previas, fracturas, etc.) como radicular (preparación del conducto en forma excesiva, fracturas, caries, perforaciones, etc.).

Lo ideal es cuidar las estructuras dentales remanentes siendo lo más conservador posible.² Actualmente, realizar tratamientos endodónticos modernos con técnicas conservadoras, evitando la sobrepreparación de los conductos es un paso sumamente importante para la rehabilitación exitosa del diente en cuestión.

La decisión de usar o no usar un poste y una corona dependerá de las necesidades específicas de cada caso. Es importante entender que, a mayor destrucción, mayor complejidad en el tipo de tratamiento.

Los postes intrarradicales están indicados en aquellas situaciones en donde la estructura dental sana remanente sea insuficiente para soportar una restauración coronal por sí misma (**fig. 30-3**).

Variaciones anatómicas, extensión de la destrucción, posición en la boca, cantidad de hueso remanente y la función designada para el diente como restauración individual o soporte de puente ha complicado la selección del tipo de poste para cada situación específica.³

Un diente restaurado con un poste, un muñón y una corona se pueden entender como un grupo de materiales disímiles que



FIG. 30-1. Situación clínica que muestra una amplia pérdida de estructura coronaria.



FIG. 30-2. A. Preoperatoria de molar con tratamiento de conductos y suficiente estructura dental remanente para retener una restauración parcial. B. Vista posoperatoria de la incrustación de cerámico (sin poste intrarradicular). C. Radiografía del mismo molar que muestra tratamiento de conductos y restauración final.



FIG. 30-3. Poste intrarradicular flexible en lateral con poca estructura dental remanente.

finalmente tienen que funcionar como una entidad única. El concepto de monobloque es deseable, pero actualmente, difícil de lograr.^{4,5}

En la literatura se han manejado diferentes objetivos para la colocación de postes intrarradiculares, pero la generalidad

habla específicamente de buscar reponer estructura faltante para dar soporte a restauraciones coronarias.⁶⁻⁸ El uso de postes como refuerzo a un diente despulpado para resistir las fuerzas oclusales es difícil de justificar, y posiblemente sea mayor el daño que se crea.⁹

Podremos entonces decir que los postes intrarradiculares tienen un objetivo claro: la reposición tanto radicular como coronaria de estructura dental faltante con la idea de ayudar a retener la restauración final.

EVOLUCIÓN HISTÓRICA, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE POSTES

Vaciados rígidos

Ventajas

- Fabricados a la medida.
- Radioopacos.
- Poste y muñón del mismo material.
- Oro incompatible, pero no las otras aleaciones.

Desventajas

- Se requieren dos citas.
- Costo elevado.
- Rígidos.
- Fracasos en dobles dígitos (a 5 años de uso).
- Difíciles de extraer.
- Cementados.
- No estéticos.

Prefabricados rígidos

Ventajas

- Una cita; no tienen costo de laboratorio.
- Radioopacos.
- De acero inoxidable y titanio.
- Gran variedad de tamaños y formas.
- Elementos retentivos.
- Cónicos y paralelos.
- Activos y pasivos.

Desventajas

- Rígidos.
- Postes paralelos remueven más dentina en la zona apical.
- Cementados; no adheridos.
- Difíciles de extraer.
- Con predisposición a corrosión.
- No estéticos.

Prefabricados rígidos (circonio)

Ventajas

- Estéticos.
- Radioopacos.
- Cónicos; conservan estructura dental.
- Diferentes tamaños.

Desventajas

- Se requieren dos citas; un alto costo de laboratorio.
- Muy rígidos.
- Muy difíciles de ajustar.
- Muy difíciles de extraer.
- Baja fuerza adhesiva.

Prefabricados flexibles (metal)

Ventajas

- Una cita. No tiene costo de laboratorio.
- Radioopacos.
- Acero inoxidable.

- Varias formas y tamaños.
- Elementos retentivos.
- Cónicos.

Desventajas

- Rígidos.
- Activos (¿estrés?).
- Difíciles de extraer.
- Corrosión.
- No estéticos.

Prefabricados flexibles (fibra)

Ventajas

- Algunos tienen fuerzas flexionales iguales o mayores que las del acero inoxidable y del titanio.
- Módulo de elasticidad (rigidez) de 13 a 25 GPa; similar a la dentina, mecánicamente compatibles.
- Absorben y disipan el estrés.
- Estéticos.
- No se corroen.
- Alta capacidad de adhesión.
- Fáciles de extraer.
- Biocompatibles.
- Radioopacos.

Desventajas

- No estéticos (carbón).
- No radioopacos (carbón).
- Se pueden fracturar en estrés.

FUNCIONALIDAD

Éxito clínico

Principios para la obtención de éxito clínico en la colocación de postes intrarradiculares:

1. **Evitar contaminación bacteriana.** Usar técnicas de aislamiento tanto en el tratamiento de conductos como en la colocación del poste.
2. **Protección de cúspides y efecto de férula.** Evitar el efecto de cuña abrazando el diente para prevenir fracturas.
3. **Preservación de estructura dental (coronal y radicular).** Toda aquella estructura coronaria sana y soportada por dentina deberá preservarse.
4. **Usar postes con buena resistencia, incluso en diámetros pequeños.** La tendencia actual es usar postes delgados; la resistencia de estos es directamente proporcional a la cantidad de dentina radicular existente.
5. **Longitud del poste.** Los postes deberán ser de la longitud adecuada para resistir el desalojo.

6. **Usar postes que puedan extraerse fácilmente.** La necesidad de retratamientos endodónticos y/o remoción por fractura es un factor importante en la selección del tipo de poste.

La mayoría de los sistemas de postes disponibles funcionan, pero algunos no se deberían usar por no ser suficientemente resistentes y/o difíciles de retirar (titanio, atornillados activos, cerámicos, circonio, etc.). La tendencia es utilizar postes de fibras.¹⁰

Efecto de abrazadera

El efecto de abrazadera es aquel que se obtiene por medio de la banda de material restaurador que circunda el diente y que sella sobre estructura dental sana. Es mandatorio para evitar fracturas. Con restauraciones adhesivas, la técnica por sí misma crea el efecto.¹¹⁻¹³

Cuando un diente tiene toda su corona clínica perdida a nivel de la línea gingival, el pronóstico es de dudoso a malo, independientemente del tipo de poste que se use (**fig. 30-4**). Un mínimo de 2 mm supragingivales de diente remanente es mandatorio para ser exitoso. A mayor número de paredes residuales, mejor pronóstico de la restauración.¹⁴⁻¹⁶

Selección de material

En general todos los polímeros reforzados con fibras han mostrado una mejoría en propiedades mecánicas, como módulo de elasticidad, resistencia a la fractura, resiliencia, etcétera. Más importante que el tipo de fibra del cual está hecho un poste es la densidad de las fibras, la forma en que están acomodadas y su unión a la matriz de polímero.¹⁷ A mayor densidad de fibra, mejor acomodamiento de estas y buena unión entre sí (**fig. 30-5**), mejores propiedades físicas tendrá el poste. Por lo tanto es congruente decir que no todos los postes de fibras son iguales, y lo indicado será seleccionar un poste de calidad.

Bajo pruebas de fatiga, los postes de fibras reforzados y muñones de resina adheridos nos dan restauraciones significativamente superiores que aquellas con postes de oro vaciados y de titanio.¹⁸

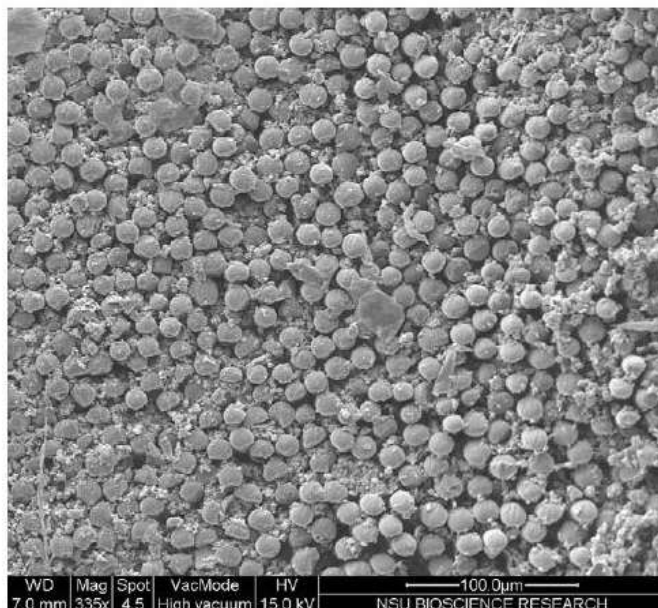


FIG. 30-5. Corte de microscopia electrónica de rastreo de poste de fibra que muestra alta densidad de las fibras.

Se ha recomendado el uso de postes con propiedades biomecánicas similares al diente; postes flexibles de fibra.

PREPARACIÓN DEL CANAL (DIMENSIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL)

Es importante preparar el conducto radicular de forma correcta, sin modificar su anatomía y no sobreinstrumentar.

El mejor método para eliminar la gutapercha del conducto sin modificar el sellado apical es con instrumentos manuales calientes, mientras que el método más rápido es con instrumentos rotatorios. Lo ideal es la combinación de ambos métodos.¹⁹

Gracias a la cementación adhesiva, la longitud (dimensión vertical) de un poste de fibra puede ser igual o ligeramente mayor que la longitud de la corona clínica.²⁰

El diámetro (dimensión horizontal) de un poste debe ser la reproducción de la preparación endodóntica sin mayor remoción de tejido dentinario, manteniendo la forma anatómica.^{20,21}

Postes de fibra que se conformen a la preparación endodóntica en todas sus dimensiones sería lo ideal, pues mantienen la anatomía radicular siendo lo más conservador posible; por ejemplo los postes PeerlessPost, de SybronEndo (**fig. 30-6**).

CEMENTACIÓN DE POSTES

Mientras más se asemeje la deformación de la raíz al medio cementante, el poste será más eficiente en disminuir la incidencia de fracturas de la raíz. Las propiedades mecánicas y adhesivas de los cementos son tan importantes como las de los postes.³⁰



FIG. 30-4. Situación clínica con pronóstico malo.

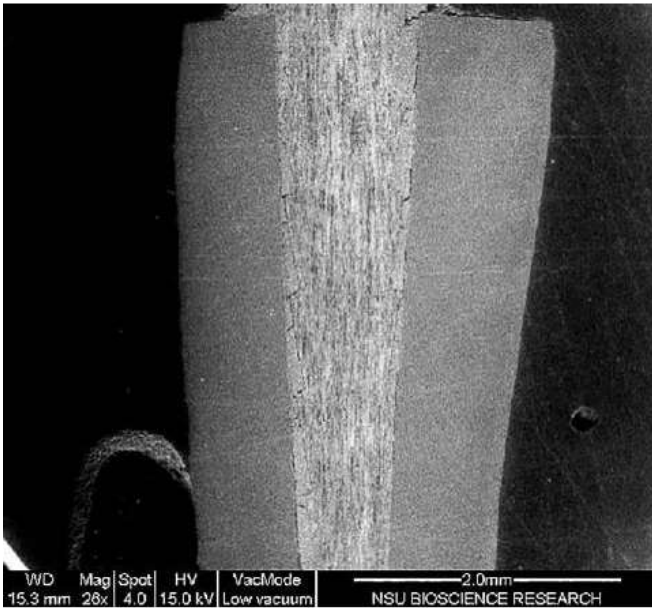


FIG. 30-6. Corte de microscopia electrónica de rastreo que muestra adaptación del poste de fibra al conducto radicular.

La colocación del medio cementante dentro del conducto es importante en cuanto a la disminución de burbujas de aire que puedan afectar la adhesión (**fig. 30-7**). Lo ideal es inyectar o usar un lentulo y evitar solamente impregnar el poste. ³¹

Cementos a base de resina con propiedades adhesivas son la recomendación actual. Existen materiales que sirven para la cementación del poste, la creación del muñón y como medio cementante para la restauración final, como ParaCore (Coltene/Whaledent), Endosequence (Brassler), CoreCem (RTD), etcétera.

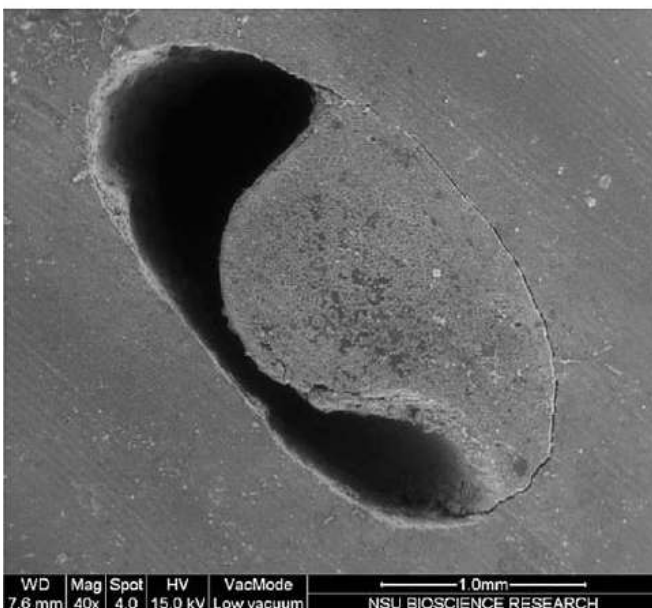


FIG. 30-7. Corte de microscopia electrónica de rastreo que muestra burbujas de aire por deficiente colocación de cemento en el conducto. (Cortesía Dr. Rodrigo Arias.)



FIG. 30-8. Corte de microscopia de luz que muestra poste de fibra adaptado al conducto.

CARACTERÍSTICAS IDEALES DE POSTES DE FIBRA INTRARRADICULARES

1. **Forma similar al volumen dental perdido (fig. 30-8):** los postes que se conforman a la anatomía de la raíz (cónica) tienen la ventaja de reducir el riesgo de debilitar la raíz apicalmente o crear perforaciones, y pueden ser retentivos. ³⁵
2. **Mínima preparación:** los postes no necesitan entrar a más de 10 mm dentro del conducto, por la dificultad de acondicionamiento (menor cantidad de túbulos dentinarios). ³⁶
3. **Resistencia a la fatiga:** la resistencia de un poste es directamente proporcional a la cantidad de dentina remanente.
4. **Módulo de elasticidad (rigidez) similar a la dentina:** la mayoría de los postes de fibra se conforman a este principio; sin embargo existen variaciones importantes en tipo, distribución, cantidad, y diámetro, etc., de las fibras, lo que modifica las propiedades físicas del poste.
5. **No corrosivo:** la acumulación de productos de corrosión metálica en la raíz han mostrado que debilitan significativamente la dentina y la interfase entre el poste y el canal.
6. **Retentivo (poste y muñón):** la adhesión es un factor importante, pero también los elementos retentivos que pueda tener el poste en su diseño.
7. **Fácil de adaptar y ajustar:** a menor remoción de tejido intrarradicular, mejor adaptación de los postes prefabricados.
8. **Radiopaco (fig. 30-9):** es importante poder visualizar los postes radiográficamente para determinar sellado, adaptación, longitud, éxito, etc.
9. **Material adecuado:** al escoger una marca, un poste de calidad debe ser seleccionado, fibras preestresadas, homogéneamente distribuidas en una matriz de resina epóxica para evitar su degradación y deterioro. ³⁷
10. **Fácil de extraer:** para retratamientos endodónticos y/o remoción de postes fracturados.

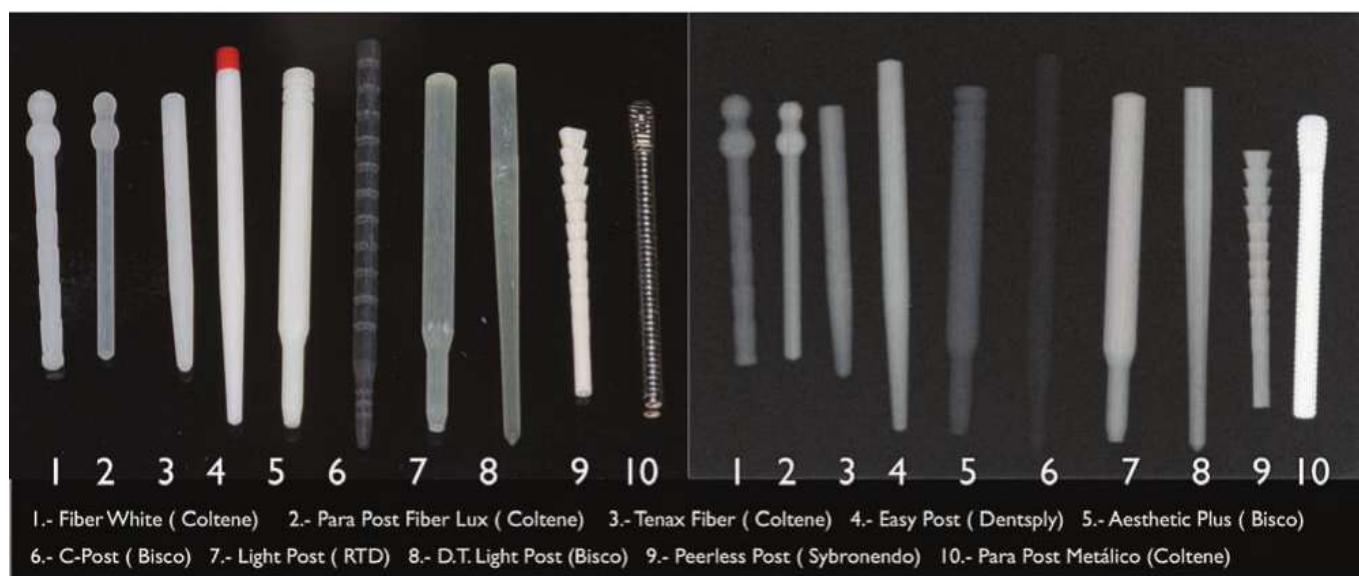


FIG. 30-9. Diferentes radioopacidades en postes de fibra. Las imágenes de la derecha corresponden a radiografías de los postes de la izquierda.

TIPOS DE POSTES FLEXIBLES INTRARRADICULARES (MATERIAL)

Fibras de carbono (fig. 30-10A a C)

Los postes de fibras de carbono con muñones de resina son una buena alternativa debido a su flexibilidad, poca acumulación de estrés en el diente, buena adaptación y facilidad de uso.

Las desventajas del poste de carbón original es su color oscuro (estética) y ser radiolúcidos, lo que evita mostrarlos en radiografías (**fig. 30-10D**).³² Ejemplo: C Post® (Bisco).

Fibras de cuarzo (fig. 30-11A a C)

Los postes de fibras de cuarzo con muñones de resina muestran una mejor respuesta que postes de oro en pruebas de fotoelasticidad compresiva dinámica y estática.

Estudios clínicos y de laboratorio de más de 5 años no muestran ningún fracaso catastrófico.³³ Ejemplos: DT light® (Bisco), MacroLock® (RTD).

Fibras de vidrio (fig. 30-12A a C)

Los postes de fibra de vidrio con muñón de resina tienen un módulo de elasticidad similar a la de la dentina, muy buena adaptación, lo que permite una restauración libre de tensión interna.³⁴ Ejemplos: Fiber White® (Coltene-Whaledent), Fiber Lux® (Coltene-Whaledent), PeerlessPost® (SybronEndo).

FRACASOS EN POSTES

1. **Variaciones en la literatura.** En general se habla de mayor incidencia de fracasos en postes rígidos que en postes flexibles. Dientes restaurados con postes de fibra pudieron disminuir

el riesgo de fracturas radiculares y mostraron un marcado aumento de la tasa de supervivencia que los dientes restaurados con materiales rígidos. Las muestras flexibles mostraron

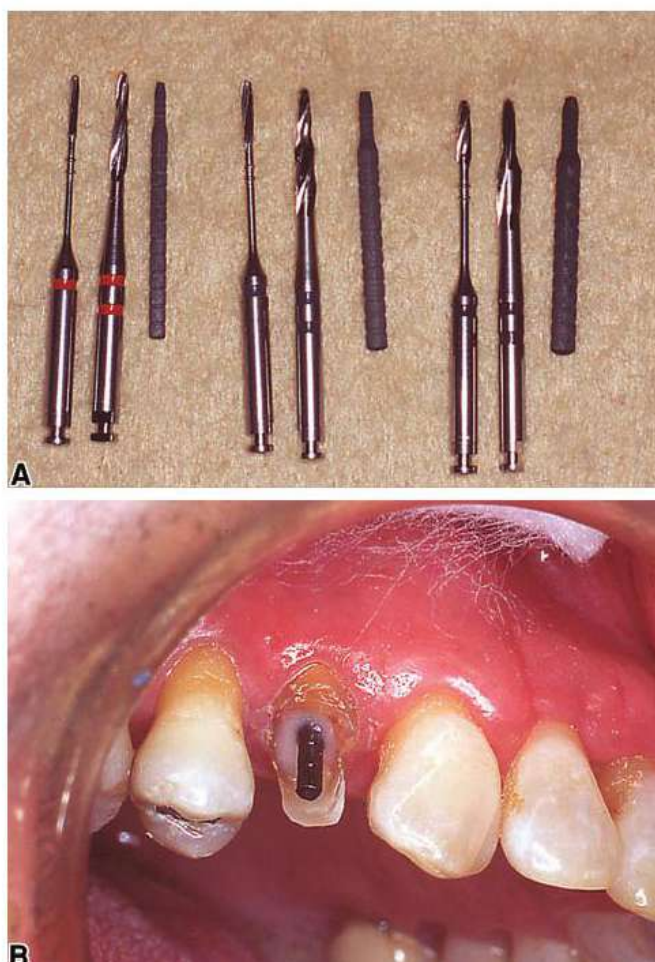


FIG. 30-10. A. Ejemplo de postes de fibra de carbono. B. Caso clínico que muestra poste de fibra de carbono.

(Continúa)



FIG. 30-10 (cont.). **C.** Restauración final. **D.** Radiografía donde no se observa el poste de fibra por ser radio lúcido

fracturas que pudieron ser reparadas, las muestras rígidas mostraron fracturas catastróficas.²⁵⁻²⁷

2. **Mayor incidencia de fracaso en tratamientos de conductos defectuosos.**
3. **Desalojo, fracturas del poste y/o raíz (fig. 30-13), perforaciones.**

4. **No hay diferencia entre restauraciones individuales y puentes fijos, ni entre zonas de la boca.²²⁻²⁴ Los dientes restaurados con postes de fibras, con muñones de resina y cementados con técnicas adhesivas fueron tan fuertes como postes metálicos.^{28,29}**



FIG. 30-11. **A.** Ejemplo de postes de fibra de cuarzo. **B.** Caso clínico que muestra poste de fibra de cuarzo. **C.** Restauración final.

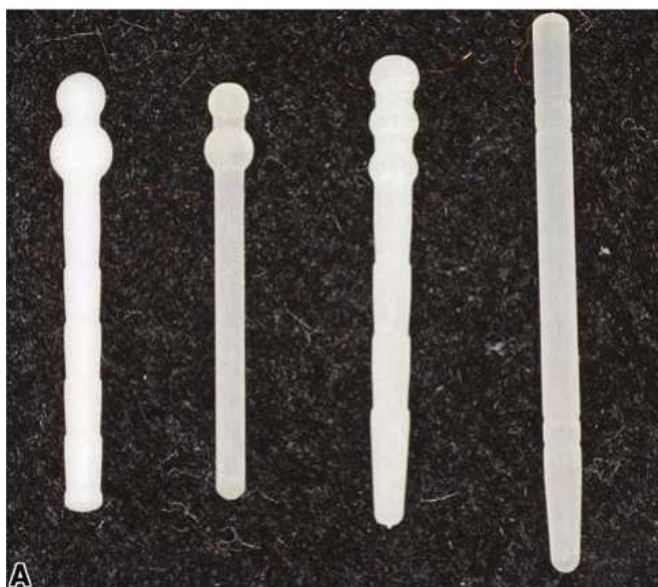


FIG. 30-12. A. Ejemplo de postes de fibra de vidrio. B. Caso clínico que muestra poste de fibra de vidrio. C. Restauración final.



FIG. 30-13. Fractura radicular con poste rígido.

CONCLUSIONES

El tiempo va a determinar cuál es la mejor alternativa. Nuestra inclinación es por postes flexibles de fibra (**fig. 30-14A a D**) por ser menos agresivos, más sencillos, más fáciles de adherir y más fáciles de extraer. La experiencia después de más de 10 años ha sido mejor que con sistemas rígidos.³⁸

La mayoría de los sistemas de postes flexibles de fibra se pueden usar como una alternativa viable y predecible para la restauración de dientes con tratamiento endodóntico. Es importante mencionar que estos pueden ser exitosos cuando el diagnóstico, la selección del tipo de poste, el material del cual está fabricado, la forma de cementación y su uso racional sin forzarlo en situaciones no indicadas sean bien determinados.



FIG. 30-14. A. Ejemplo de poste de fibra. B. Muñón de resina. C. Restauraciones finales (9 años posoperatoria). D. Radiografía final.

RESUMEN CONCEPTUAL

- A través de los años, uno de los retos con los que frecuentemente nos encontramos es aquel en el que, por pérdida amplia de estructura dental (ya sea coronaria y/o radicular), la función y estética del o los dientes en la boca se ven comprometidos.
- Frecuentemente encontramos que dientes que han sido sometidos a traumatismos o procesos cariosos amplios requieren tratamiento de conductos, y la suma de estas situaciones nos lleva a dificultades en el tratamiento por la escasa estructura dental remanente que podrá ser utilizada para restaurar algún diente en específico.
- Es imperativo que, al realizar tratamientos tanto restaurativos como endodónticos, seamos lo más conservadores en la medida de lo posible; desde el punto de vista restaurativo, se recomienda mantener la mayor cantidad de esmalte y

dentina para poder ser utilizada como auxiliar en el anclaje de restauraciones. Desde el punto de vista endodóntico, se recomienda utilizar técnicas modernas desde el acceso, preparación y obturación de los conductos para que el resultado sea no solamente la preservación de suficiente estructura dental sana que nos proporcione retención de la restauración definitiva, sino un adecuado soporte al poste intrarradicular y a la reconstrucción del muñón.

- El éxito que se obtendrá en función y estética se logrará a través de la suma de procedimientos adecuados, sencillos y conservadores.
- El presente capítulo describe métodos modernos para lograr la adecuada restauración de dientes tratados endodónticamente, así como las nuevas tendencias en postes intrarradiculares.

REFERENCIAS

- Geirsson J., Sigurdsson A. Posts in endodontically treated teeth. J. Esth. and Rest. Dent 2003.
- Shillingburg H., Kessler J.- Restoration of the endodontically treated tooth. Quint. Books, 1982.
- Lloyd M. P., Palik F. J. The philosophies of dowel diameter preparation: A literature review. J Prosth Dent 1993; 69(1):32.
- Pitel M., Hicks N. Evolving technology in endodontic posts. Comp of Cont Educ in Dent 2003.
- Tay F., Pashley D. Monoblock in Root Canals: A Hypothetical or a Tangible Goal. J. of Endodont. April 2007.
- Wood W.- Retention of posts In teeth with no vital pulps. J Prosth Dent 1983;49:4.
- Tjan A., Whang S., Miller G. The effect of a corrugated channel on the retentive properties of an obturator-reinforced composite resin dowel-core system. J Prosth Dent 1984;51:3.
- Bergman B., Lundquist P., Sjogren U., Sundquist G. Restorative and endodontic results after treatment with cast posts and cores. J Prosth Dent 1989;61(1):10.
- Assif D., Gorfil C. Biomechanical considerations in restoring endodontically treated teeth. J Prosth Dent 1994;71(6):565.
- Schwartz R., Robbins J. Post Placement and Restoration of Endodontically Treated Teeth: A Literature Review. J of Endodontics 2004.
- Jensen M., Redford D., Williams B., Gardner F.- Posterior etched-porcelain restorations: An In vitro study. Compend. Cont Educ Dent 1987; Vol 8. No. 8.
- Sorensen J., Engelman M. Ferrule. Design and fracture resistance of endodontically treated teeth. J Prosth Dent 1990;63(5):529.
- R., Summitt B. J., Robbins J. W.- Fundamentals of operative dentistry. A contemporary approach. Quint Books 1996.
- Christensen G. Post concepts are changing. J Amer Dent Assoc 2004.
- Varvara G., Perinetti G., Di Iorio D., Murmura G., Caputi S. In vitro evaluation of fracture resistance and failure mode of internally restored endodontically treated maxillary incisors with differing heights of residual dentin. J Prosth Dent 2004.
- Nam S., Chang H., Min K., Lee Y., Bae J. Effect of the number of residual walls on fracture resistances, failure patterns and photoelasticity of simulated premolars restored with or without fiber-reinforced composite posts. J of Endo 2009.
- Malferrari S., Monaco C. Composition, Microstructure and Morphology of the Posts (Chapter 4) In Ferrari M., Scotti R.- Fiber Posts. Characteristics and Clinical Applications. Masson, 2002.
- Goto Y., Nicholls J., Phillips K., Junge T. Fatigue resistance of endodontically treated teeth restored with three dowel and cores systems. J Prosth Dent 2005.
- Haddix E. J., Mattison D. G., Shulman A. C., Pink E. F. Post preparation techniques and their effect on the apical seal. J Prost Dent 1990;64(5):515
- Ferrari M., Scotti R. Classification of Endodontic Posts (Chapter 2). In Fiber Posts. Characteristics and Clinical Applications. Masson, 2002.
- Kuttler S., McLean A., Dorn S., Fishzang A. The impact of post space preparation with Gates Glidden drills on residual dentin thickness in distal roots of mandibular molars. JADA 2004.
- Deutsch A., Musikant B., Cavallari J., Lepley J. Prefabricated dowels: A literature review. J Prosth Dent 1983;49:4.
- Torbjorner A., Karlsson S., Odman P. A. Survival rate and failure characteristics for two post designs. J Prosth Dent 1995;75(5):439.
- Morgano M. S., Milot P. Clinical success of cast metal posts and cores. J Prosth Dent 1993.
- Salameb Z., Sorrentino R., Papacchini F., Ounsi H., Tasbkandi E., Goracci C., Ferrari M. Fracture Resistance and Failure patterns of Endodontically Treated mandibular Molars Restored Using Resin Composite With and Without Translucent Glass Fiber Posts. J of Endodont 2006.
- Sung-Ho Jung, Kyung-San Min, Hoon-Sang Chang, Sung-Do Park, Soon-Nyu Kwon, Ji-Myung Bae. Microleakage and fracture patterns of teeth restored with different posts under dynamic loading. J Prosth Dent 2007.
- Santos A., Meira J., Tanaka C., Xavier T., Ballester R., Lima R., Pfeifer C., Versluis A. Can Fiber Posts Increase Root Stresses And Reduce Fracture ? J Dent Research 2010.
- Cormier C., Burns D., Moon P. In Vitro comparison of the fracture resistance and failure mode of fiber, ceramic and conventional post systems at various stages of restotation. J of Prosth 2001.
- Yang H., Molina A., Felton D. The effects of dowel design and load direction on dowel-and-core restorations. J Prosth Dent 2001.
- Baldissara P.- Mechanical Properties and in Vitro Evaluation (Chapter 5). In Ferrari M., Scotti R.- Fiber Posts. Characteristics and Clinical Applications. Masson 2002.
- Turner C.H. Cement distribution during post cementation. J of Dent Sep. 1981.
- Vielma J.C., Kogan E. Posts de fibra de carbono. una alternativa en odontologia restauradora para reconstrucción de dientes con tratamiento de conducto. Revista Dentista y Paciente 1999. Vol. 7.
- Dallari A., Rovatti L. Clinical experience and research On D.T. Light-posts. Atti VI Simposio Internazionale Odontoiatria Adesiva E Ricostruttiva. S. Margherita Ligure. May 2002.
- Kogan E.-Postes flexibles de fibra de vidrio (técnica directa) para restauración de dientes tratados endodónticamente. R Asoc Dent Mex Enero-Febrero 2001.
- Ricketts D., Tait C., Higgins A.- Post and core systems, refinements to tooth preparation and cementation. British Dental J. May 2005.
- Torabinejad M., Ali Khademi A., Babagoli J., Cho Y., Johnson W., Bozhilov K., Kim J., Shabahang Sh. A new solution for the removal of the smear layer. J of Endodontics 2003.
- Ferrari M., Scotti R. Final Considerations (Chapter 13) . In Ferrari M., Scotti R.- Fiber Posts. Characteristics and Clinical Applications. Masson, 2002.
- Kogan E., Rubinstein S., Zyman G., Nidetz A. Evolution and Integration of Current Restorative Endodontic Concepts. Alpha Omegan 2007; Vol. 100- No.

PERNO MUÑÓN

FERNANDO CEBADA

INTRODUCCIÓN

Uno de los 3 elementos metálicos que podemos fijar en el *diente tratado endodónticamente (DTE)* es el **perno muñón**. Los otros son corona espiga o perno corona, e incrustación a perno.

Se define el perno muñón como un elemento colado mecánico de retención que consta de 3 partes (**figs. 31-1 y 31-2**):

1. El perno, que toma anclaje intrarradicular.
2. El **muñón**, que repone en parte el remanente coronario perdido.

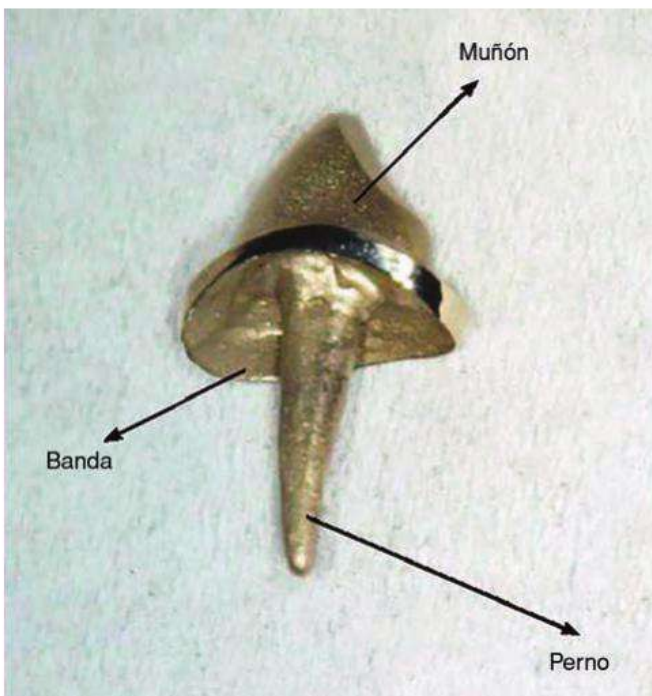


FIG. 31-1. Perno muñón Richmond y sus partes. La banda abraza el remanente cervical.

3. La **banda**, que forma parte del muñón y es la que produce efecto ferrule o *ferrule effect* (FE).

Se hace hincapié en mencionar que la preparación del remanente dentario debe tener un tallado específico para recibir la banda del muñón. En general no se cuida este detalle por desconocer la función de producir FE de esta banda. Justamente la gran diferencia con sistemas adhesivos de postes es la presencia de esta banda rígida que produce un FE imposible de equipararse con estos, dada la labilidad de los sistemas adhesivos en espesores pequeños.

Una preparación colada, además de ser rígida y tener espesor, sólo tiene como interfaz el medio de fijación, y esto no ocurre así con los postes en general. Los que poseen más interfaces requieren más maniobras por parte del profesional y un tallado y pulido final, que producen microfracturas de la superficie.

Por otra parte, desde el punto de vista protético, no es aconsejable utilizar un diente con postes y adhesivos como pilar de prótesis. A lo sumo podrían utilizarse como rellenos de grandes remanentes en coronas individuales.



FIG. 31-2. Perno muñón simple y sus partes. La banda se apoya sobre el remanente dentario preparado para tal efecto. Los conductos no deben tener tanto diámetro como el que aloja el perno de la derecha.

En esta situación de relleno individual, cabría preguntarse si hace falta colocar un poste, recordando que estos no refuerzan necesariamente, sino que son elementos de anclaje. Dicho de otra manera, si se tiene un remanente de cuatro paredes, ¿podremos rellenarlas sin la necesidad de agregar un poste?

Cuando el remanente dentario es escaso, es aconsejable instalar un PM correctamente preparado, sencillamente porque la retención con un perno es más predecible y el FE que brinda éste nos da más seguridad en cuanto a la posibilidad de que la raíz no se fracture.

EFFECTO FERRULE (FERRULE EFFECT)

Cuando producimos **abrazamiento dentario** (ya sea a nivel del remanente dentinario o a nivel cervical), estamos produciendo *ferrule effect*.

Este término es bastante desconocido en general, y sin embargo a mayor cantidad de FE disminuyen las posibilidades de fracturas.

La mejor descripción de lo que significa FE se grafica en las **figura 31-3A y B**, donde se muestra que, colocando una banda alrededor de un tronco y empleando la misma fuerza, la resistencia ante la carga es mayor que en uno sin banda.

CONSIDERACIONES GENERALES

Llevado este concepto a la preparación del remanente dentinario para recibir el perno muñón, no es conveniente cortar los remanentes coronarios a nivel cervical. En general, en los casos observados en el laboratorio y en la clínica, se observa y se relata la costumbre de cortar el diente a ese nivel para realizar luego la preparación para perno. Al realizar este tipo de corte, eliminamos gran cantidad de dentina sana, que servirá como estructura de soporte.

El remanente de esa dentina sana debe prepararse con una convergencia oclusal tal que permita el anclaje del perno con su banda envolviendo y abrazando el remanente dentario preparado. Varios trabajos así lo demuestran.

La gran problemática del diente tratado endodóticamente (DTE) es la resistencia a la fractura, ya sea con pernos colados o con diferentes sistemas de postes. Gran cantidad de trabajos están enfocados en la resistencia a la fractura, porque es un hecho y una realidad que un DTE se fractura más que un diente vital, lo que nos lleva al razonamiento de que, todas las veces que se pueda, es **conveniente evitar la endodoncia y los diferentes anclajes intrarradiculares previos**, para realizar una corona o un puente.

Ante la pregunta frecuente realizada a través de los años: “¿Quién hace conductos y pernos para hacer una corona?”, la respuesta era unánime: todos lo hacían (ya sea por temor a una pulpitis durante el tallado o por la posibilidad de tener que extraer la corona luego de fijada). Si antes de llegar a esa situación se hubiera rellenado con diferentes elementos o compensado la altura coronaria con un casquete, o tal vez alargado la corona clínica con cirugía periodontal, posiblemente muchos de los DTE fracturados podrían haberse evitado (**fig. 31-4A a E**).

Desde luego esto no significa que todos los DTE se fracturan. Simplemente, si se puede evitar la endodoncia, seguramente se estarán previniendo varias fracturas.

FACTORES A TENER EN CUENTA PARA EVITAR LA MAYOR CANTIDAD DE FRACASOS EN UN DTE

Existe gran cantidad de estudios comparativos entre diferentes sistemas de anclajes no colados, y lo que se busca permanentemente es cuál resiste más e incluso cuál es menos débil a la tracción. En el caso de los pernos muñones colados, se despegan

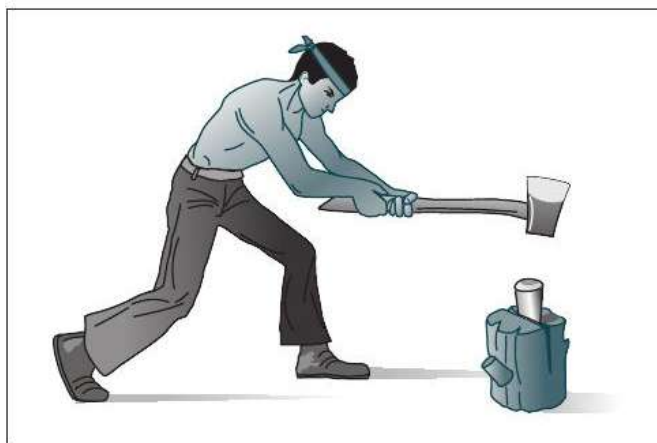


FIG. 31-3. A. Una carga sobre un elemento, en este caso un trozo de madera, a través de la acción de una cuña. **B.** Con abrazamiento periférico habrá una mayor resistencia con la misma carga. Tomado y modificado de De Sort K. The Prosthodontic Use of Endodontically Treated Teeth: Theory and Biomechanics of Post Preparation. J Prosthet Dent.1983;49(2):203-6.

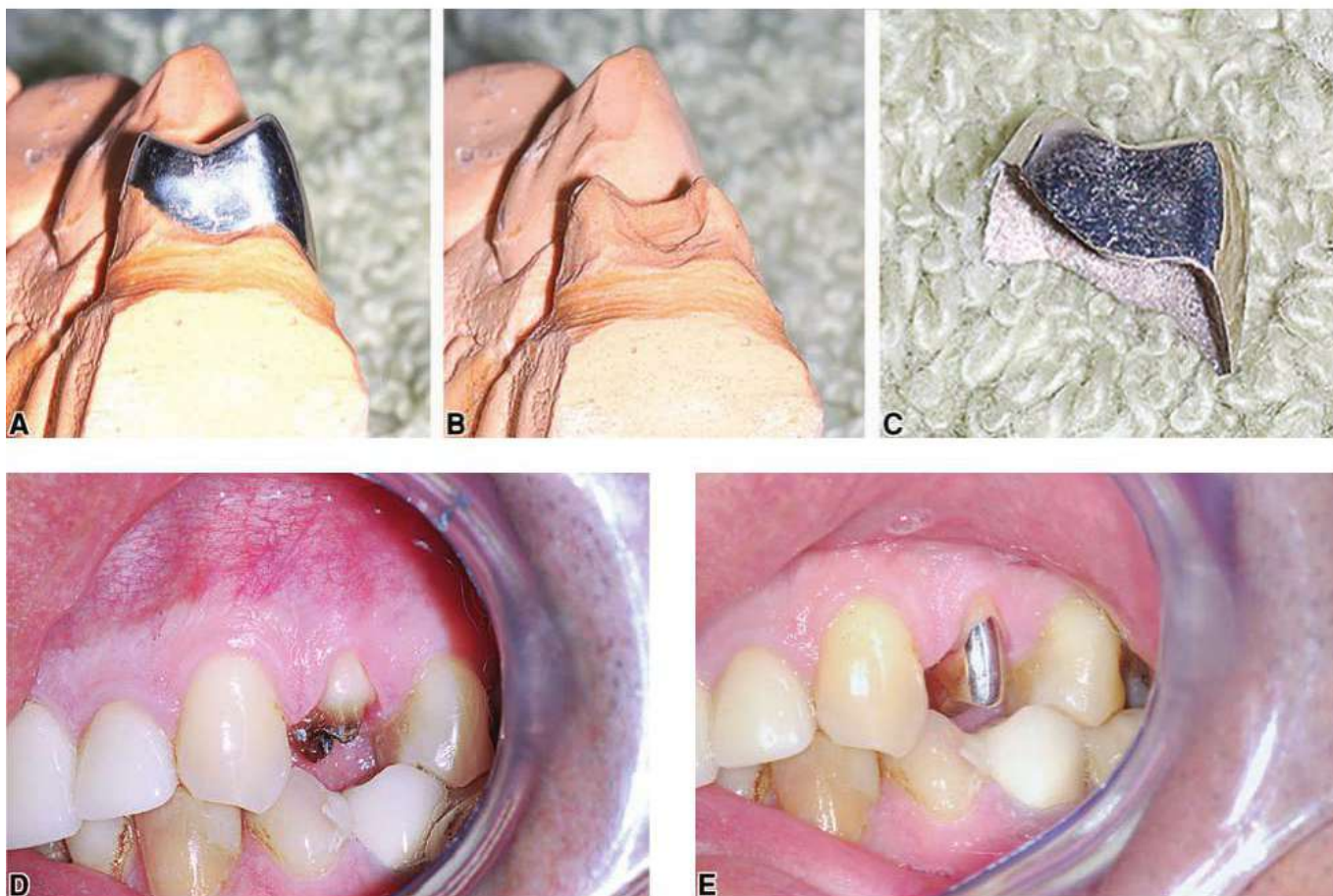


FIG. 31-4. A a E. Casquete de plata-paladio en un diente vital fijado con ionómero para aumentar la corona clínica y evitar endodoncia y perno muñón.

o se fracturan las raíces, mientras que no es lo más común que se fracture uno dentro de la raíz.



La incorrecta elección del diente; los espesores de paredes y el remanente dentario; la función del diente en la arcada; el incorrecto diseño, preparación, elección de metales y de agentes de fijación, junto a la desoclusión, oclusión y alineación tridimensional de la prótesis, son los puntos más importantes a considerar cuando realizamos la restauración del DTE.

Elección del diente

Si existen dudas sobre la cantidad y calidad de los tejidos dentarios remanentes donde va a anclarse el perno muñón, se sugiere no continuar. Piezas dentarias cortas (lo que implica pernos cortos) con paredes angostas o con mucha preparación intrarradicular (lo cual daría como resultado metales con mucho diámetro), escaso espesor del borde de la preparación (lo que implicaría realizar con suerte una preparación Richmond) y pernos muy finos (que implicarán posibles fracturas del metal) son algunas de las causas más comunes de fracasos (**recuadro 31-1**).

Mientras dura la tensión de carga en un DTE restaurado con pernos colados, la dentina interna que está cercana al conducto radicular, rica en colágeno, muestra distintos grados de deformación; en tanto las capas más externas de la dentina, con mayor contenido mineral, recibe altos índices de estrés por no poder deformarse. Esto implica que la energía que recibe el material es extendida a través de la dentina interna que soporta la carga recibida y hay menos posibilidades de incremento local de estrés en la dentina externa que guía y lidera la fractura de la dentina. Si durante la restauración posendodóntica aumenta la pérdida de la dentina interna, hay gran diámetro interno de preparación (o, lo que es igual, paredes angostas), las posibilidades de fracturas aumentan considerablemente ya que, al haber menos dentina interna, no hay posibilidad de deformación.

Es aquí donde hay que pensar en no realizar un perno muñón, y la elección es un implante.

Distintos conceptos en cuanto al remanente dentinario

No obstante esta clara explicación en la bibliografía, se mencionan 3 conceptos diferentes sobre la preparación del diente (**fig. 31-5**):

RECUADRO 31-1: CONDICIONES IDEALES PARA UN PERNO MUÑÓN

El trabajo de S. Morgano trata sobre los procedimientos que evitan la endodoncia y colocación de pernos, la preferencia de los pernos colados a medida sobre los prefabricados, la obturación apical ideal de 5 mm (aunque es posible llegar a 2 mm), las premisas de que el perno no debe ser más ancho que el diámetro del conducto, que la corona debe producir entre 1,5 y 2 mm de “efecto férula” (*ferrule effect*) para evitar la fuerza lateral y la fractura vertical, que la combinación de

muñón del remanente dentario, perno y coronas provee estabilidad al sistema.

El inadecuado diseño del perno en dientes, la sobremanipulación endodóntica y otras variables son evaluadas en el trabajo de H.R. McGill (**fig. 31-1-1 A y B**).

En otros estudios de Morgano y Millot, tienen un 96 % de éxitos en 900 casos, y la única variable es cuando el ancho del perno excede la mitad del ancho de la raíz.

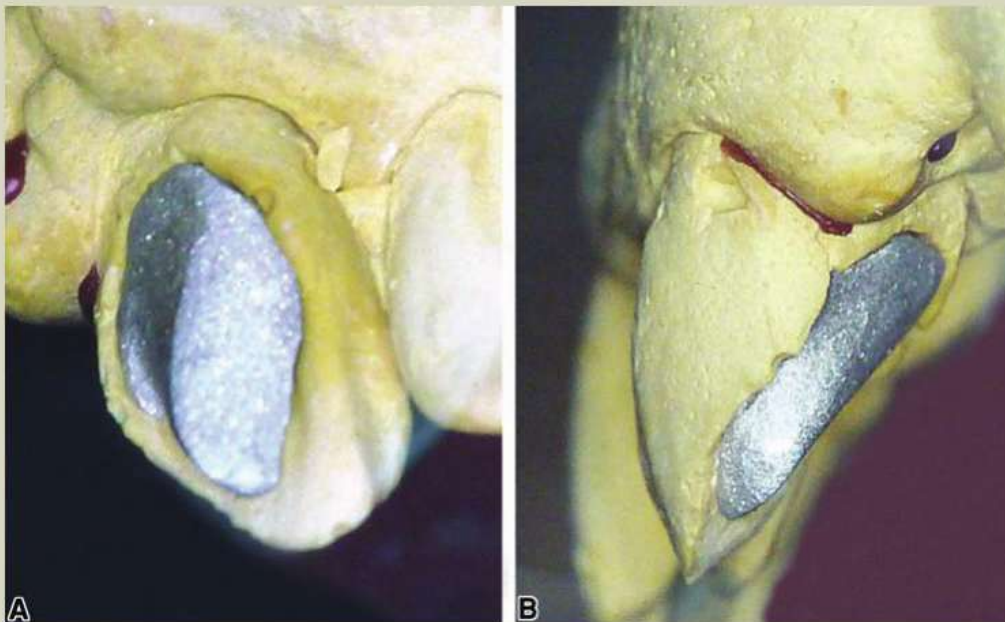


FIG. 31-1-1. A. y B. Nunca debe tomarse una impresión sin haber preparado previamente el contorno periférico del diente. En estas figuras el perno apoyará únicamente a nivel apical, haciendo efecto de cuña y tendiendo a separar la raíz.

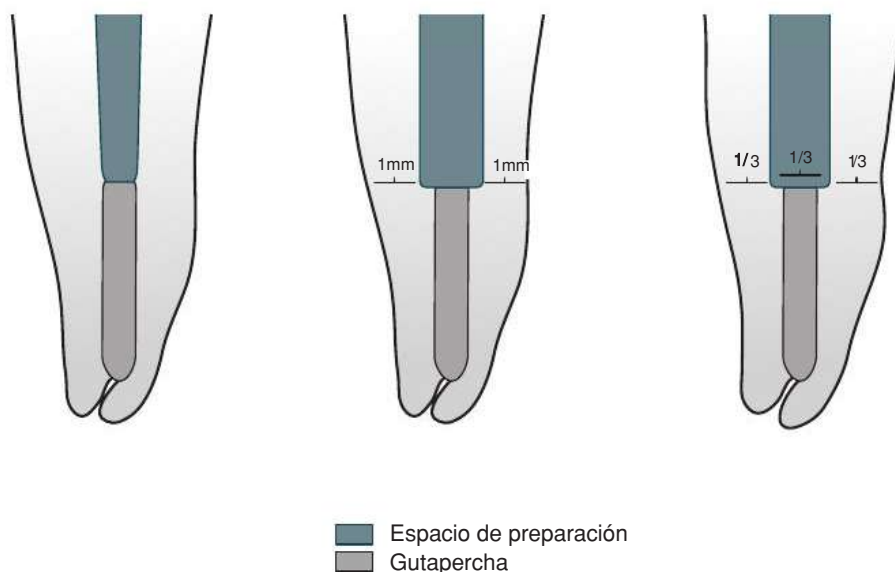


FIG. 31-5. Tomado del trabajo de Patrick Lloyd. Distintos conceptos de preparación del remanente intrarradicular.

1. Los conservacionistas sugieren que, una vez retirada la gutapercha, cuanto más estructura dentaria exista la resistencia será mejor.
2. Los preservacionistas dicen que debe haber entre 1 y 1,75 mm alrededor del perno para prevenir la fractura.
3. Los proporcionalistas sugieren que el diámetro del perno debe ser de 1/3 de todo el diámetro del conducto.

En referencia al diámetro clínicamente, no se debe ir más allá de lo que sugieren los conservacionistas; como máximo, utilizar una fresa de largo N° 2, ya que no hay instrumentos de endodoncia equivalentes a ese diámetro a nivel de la zona más apical del perno.

Desde el punto de vista protético, es suficiente que la preparación tenga el mismo diámetro del conducto o que sea un poco más amplia, sin llegar a una fresa de largo N° 3 a nivel coronal del conducto.

Espesores de paredes y remanente coronario

Por otra parte, cuando el espesor de las paredes a nivel coronario es un poco más fino que lo deseado (pero queremos conservar la raíz y se combina con una zona de preparación muy amplia a nivel cervical), una indicación posible es instalar un perno Richmond. El abrazamiento del remanente radicular producirá el mayor FE de todas las preparaciones para perno y se opondrá a las cargas que tienden a fracturar la raíz.

Tiene como defecto que no es estético, por lo que las indicaciones son limitadas, y en zonas estéticas su uso no es posible en un área de línea de la sonrisa alta.

Por otra parte tiene la ventaja de que nos permite, en un tratamiento largo, asegurarnos el sellado periférico como si fuera el de una corona ceramometálica, sin riesgos de caries. Incluso en ciertas situaciones, al llegar el momento de hacer la preparación para la corona definitiva, puede retallarse el borde y transformarlo en un perno muñón simple. Se produce así el abrazamiento con la corona definitiva y por consiguiente se quita su fase antiestética. Su justificación es que hasta el momento nos ha permitido a través del tiempo, por ejemplo, poder hacer unos implantes, esperar su oseointegración y llegar al momento de la toma de impresiones finales habiendo conservado las raíces deseadas sin filtración ni caries, como en coronas provisorias instaladas sobre pernos simples. También es posible hacer una parte de la preparación con abrazamiento del remanente, únicamente en algunas de las caras del diente, con lo que dará un perno Richmond 1/3, 1/2 o 1/4.

Varios trabajos coinciden en que la banda cervical es el mejor diseño en cuanto a la resistencia y disminución de fracturas ante fuerzas torsionales (**fig. 31-6**) ya que, si tomamos dos grupos distintos de dientes con banda cervical o sin esta y los cargamos, en ambos casos habrá fracturas, pero la carga a realizar en el grupo con bandas será mayor.

En el trabajo de R. W. Loney se demuestra que, aplicando una fuerza por vestibular, la incorporación de un collar cervical produce bajos niveles de estrés en la cara lingual, a nivel medio y apical, que es el área habitual de fractura.

Las mayores concentraciones de estrés se producen alrededor de la zona coronal en dientes donde está presente este collar

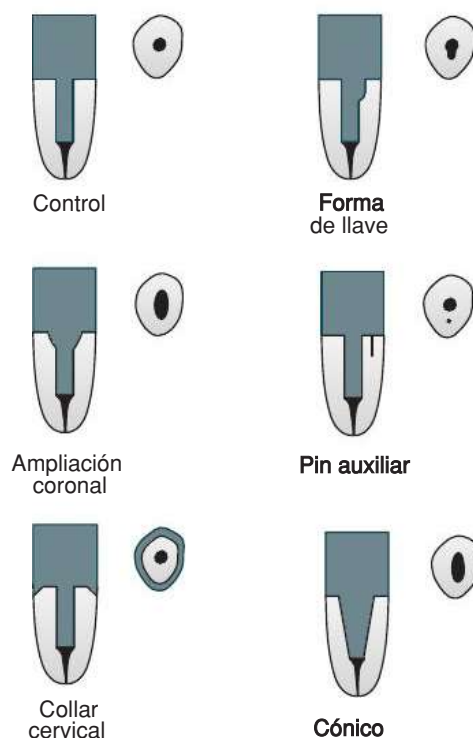


FIG. 31-6. El diseño más favorable es el que presenta collar cervical. (Tomado del trabajo de K. W. Hemmings.)

cervical y actúa, a diferencia de los que no lo tienen, bloqueando la fractura por abrazamiento.

Otros trabajos que comparan pernos colados en aleaciones nobles con bandas, en comparación con sistemas de postes preformados, indican que hubo que duplicar la carga para poder fracturarlos. Aclara además que el fracaso en los prefabricados es que tienden a despegarse solos o con composite; en cambio, en los colados, cuando se produce la falla, arrastra el perno con la corona, y el diente se fractura total o parcialmente. Daría la sensación de que esto es peor, pero no es así ya que, para que esto ocurra, debe aplicarse el doble de carga, lo que es igual que decir que el fracaso con los postes se produce mucho antes que con los colados o con casi la mitad de la carga (**fig. 31-7A a C**).

Función del diente en la arcada

Deberemos considerar si es una *pieza individual* o si forma parte de un puente, ya sea como pilar (por lo que estará sometido a mayor estrés), como pilar ferulizado a una pieza contigua, o como pieza intermedia o pilar intermedio en un puente. Si bien la tendencia actual es agregar implantes para aumentar la cantidad de pilares o realizar coronas individuales, no en todos los casos es posible, por lo cual los puentes clásicos aún están vigentes. Tampoco es lo mismo que sea un canino con permanente desoclusión que un premolar inferior (ambos con remanentes no muy favorables).

Posiblemente estas sean las dos cuestiones clínicas más frecuentes en cuanto a la función para la elección o no de la utilización de un perno estando aún presente el diente. Algunos trabajos

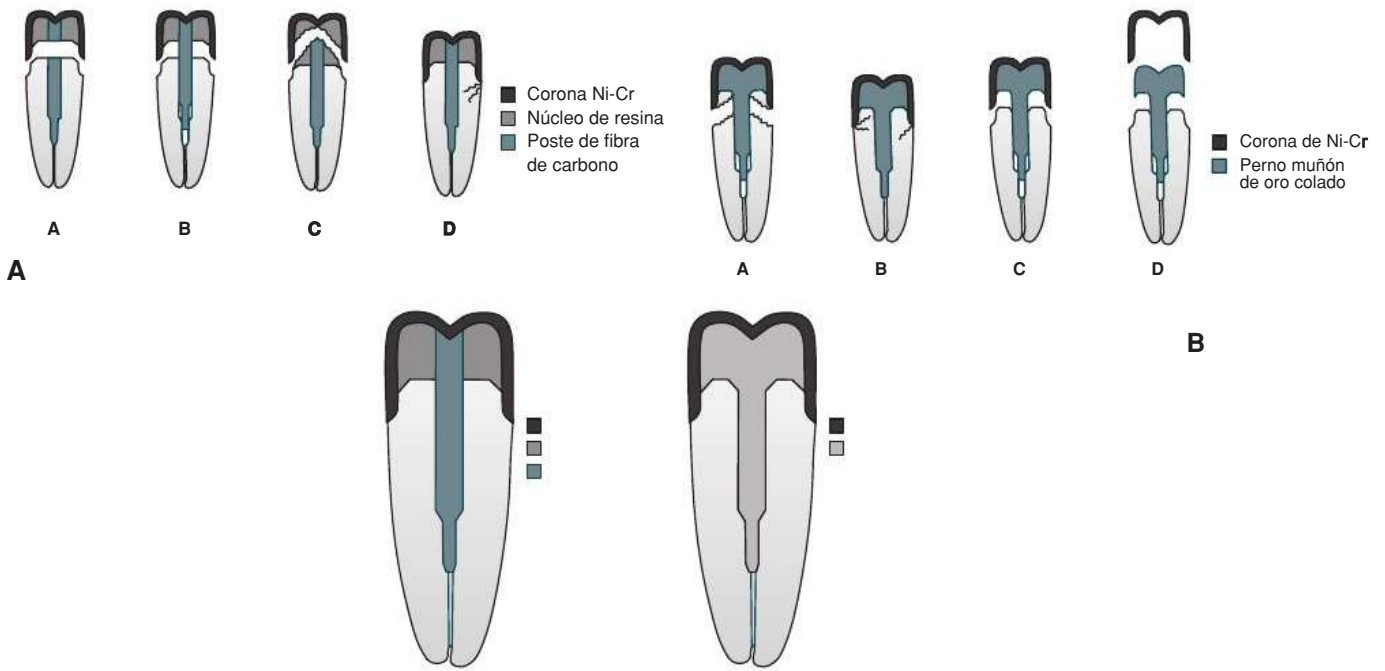


FIG. 31-7. A a C. Para fracturar un diente restaurado con perno muñón y corona habrá que realizar el doble de carga, en comparación con otro restaurado con postes y coronas.

adjudican el índice de fracaso no solo a la carga mecánica, sino a la disminución de la función presorreceptiva del DTE y a la menor sensación táctil de este.

Diseño

Cuando estamos en presencia del diente a restaurar con PM, lo primero que tenemos que recordar es que ese remanente tiene que ser cubierto por una corona provisoria primero y luego por la definitiva. Nunca hay que preparar el diente pensando primero en el perno y comenzar a desobturar. Esto significa que se debe realizar el diseño del remanente para

recibir el perno muñón comenzando con el tallado periférico de esa pieza dentaria como si se estuviera preparando para una corona, de modo de establecer de forma preliminar la futura terminación cervical y la convergencia oclusal. Esto nos determinará la cantidad de diente remanente utilizable y lo prepararemos de modo tal que el perno se apoye en parte sobre este y, en algunos casos, que lo envuelva (**fig. 31-8A y B**). No es necesario que la terminación cervical sea la definitiva, pero sí la de la corona provisoria (**fig. 31-8C y D**). Luego de esta fase de tallado periférico, realizaremos el tallado central del remanente dentario también convergente hacia oclusal. El encuentro con el tallado externo tiene que ser redondeado ya



FIG. 31-8. A y B. Diente fracturado y eliminada su restauración.

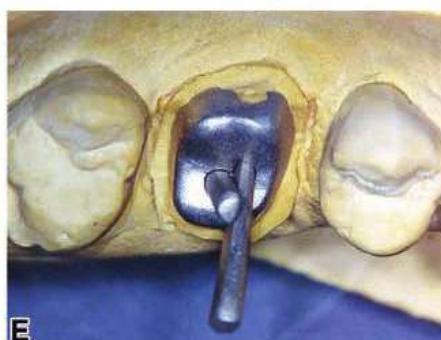
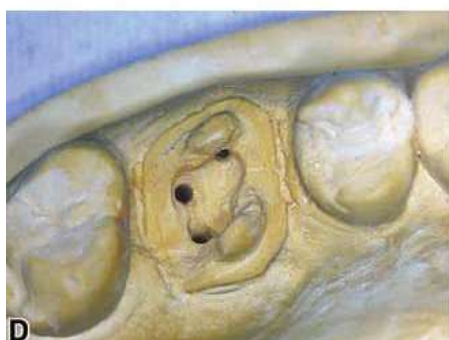
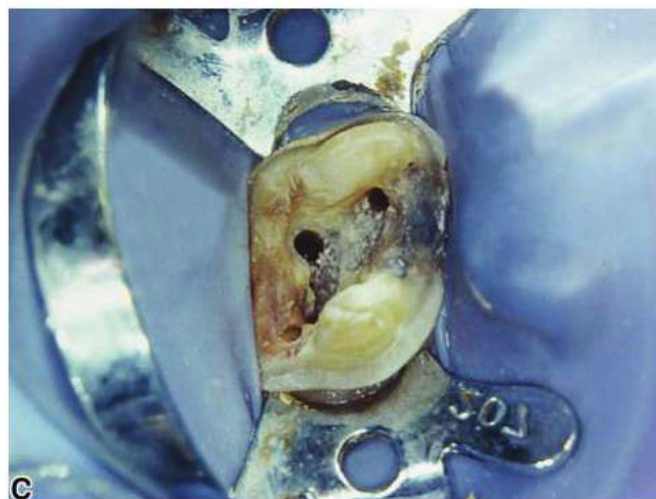


FIG. 31-8 (cont.). **C y D.** Tallado periférico dejando la terminación para la futura corona provisoria, y espacio para perno preparado. Se notan los remanentes donde apoyará la banda del perno. **E y F.** Perno muñón apoyado sobre el remanente dentinario y sus pasantes cortados para ser fijados en el diente endodónticamente tratado.

que allí se apoyará la banda y se cubrirá el remanente dando *ferrule effect*.

Una vez establecido este paso, podemos preparar la corona provisoria o ir directamente a la desobturación del DTE para crear el espacio para perno. Preferentemente realizaremos el provisorio, de manera de asegurarnos ante algún inconveniente el sellado sin exponer el conducto al medio bucal. Lo que se busca es que el conducto esté la menor cantidad de tiempo en contacto con saliva y se debe trabajar con aislamiento absoluto todas las veces que sea posible. Si tenemos el provisorio preparado, como se sugiere, podemos luego ocuparnos del espacio para perno propiamente dicho, y así disminuir las posibilidades de contaminación del conducto (**fig. 31-8E y F**).

Metales

Los metales con los que se preparan en general los pernos muñones son cromo y níquel. Esta aleación, si bien se ha popularizado bastante por su bajo costo, no es la adecuada para este tipo de restauración, ya que su dureza y su módulo de elasticidad, en comparación con el de la dentina, hace desaconsejar su uso.

Lo recomendado por otra parte es la utilización de metales nobles en colados para pernos, mal llamados “preciosos” ya que,

utilizando este término, nos referimos a precio. Dentro de los metales nobles, aquellos que contengan paladio serán los adecuados para los pernos con FE central. Si necesitáramos abrazar con un PM Richmond, son preferibles aquellos que poseen oro en su aleación. Una condición de los metales para PM es que no se corroan; también es necesario que puedan ser desgastados fácilmente, o cortados sus pasantes con cierta sencillez. Esto, claro, no sucede con los metales duros. Un PM que tiene que ser rebajado por sus caras oclusal, proximal o libres en cromo-níquel implicará un gran gasto en fresas y piedras, que elevará el costo final del perno muñón, con lo cual es preferible la elección de un metal adecuado.

Fijación

Las otras variables son su inadecuada instalación, apoyo y cementado, torque en el diente, y la tentativa de remoción de los pernos muñones.

La fijación de un PM puede realizarse con cementos de fosfato o con cementos de ionómero vítreo. Es conveniente desengrasar la superficie interna del conducto con un tiranervios embolado con algodón estéril embebido en cloroformo, con mucha precaución, ya que es diluyente de la gutapercha.

La diferencia en cuanto a la resistencia a la tracción es altamente superior en el caso de los ionómeros de fijación.

La ventaja de cementar con fosfatos es que puede existir alguna posibilidad de extraer el perno si fuese imprescindible. Cementando con ionómero, afortunadamente se hace muy difícil su remoción. Es bastante frecuente observar en la clínica una luz de cemento entre el perno y la dentina equivale a que el perno no asentó su banda en la dentina, en muchos casos por desadaptación o por el endurecimiento prematuro del cemento de fijación.

Otras variables a considerar durante la fijación son la humedad de la dentina, la presencia de remanentes de obturación provisoria, las proporciones del material, la consistencia de éste, el traslado del material al conducto, el uso de material rotatorio y, desde luego, cada profesional.

PREPARACIÓN DEL ESPACIO PARA EL PERNO

Una vez realizada la preparación del remanente dentario y del provisorio, iremos a preparar el espacio donde se alojará el perno del perno muñón.

La longitud del área a preparar va a depender de la longitud y ancho de la raíz. En incisivos y caninos superiores, en general los conductos son rectos; no habrá dificultad en prepararlos. Se elige la longitud de trabajo basándonos en el largo del conducto y conometría. De ser posible debe dejarse una obturación de 5 mm aproximadamente y a veces más si el conducto es muy largo. Es importante que el área de la raíz donde se instala el perno esté rodeada por hueso. Con una fresa de largo N° 1 individualizada con un tope de goma llegamos a la longitud deseada desobturando dos o tres veces. Luego con una fresa de largo N° 2, también individualizada con la longitud deseada, intentamos llegar sin forzar a la longitud lograda con la N° 1. Si el conducto ofrece resistencia, trabajaremos nuevamente con la N° 1 en la distancia inicial y repetiremos con la N° 2, hasta encontrar resistencia nuevamente; allí terminará la preparación. No es conveniente insistir si no llegamos a la misma longitud que con el instrumento N° 1. Es normal que esto suceda ya que, cuanto más nos aproximamos al ápice, el diámetro es menor y obtener más diámetro a nivel apical eliminará dentina sana necesaria para la resistencia de la raíz.

Si el tratamiento endodóntico ya estaba hecho hace mucho tiempo, es conveniente evaluar la condensación lateral antes de comenzar la preparación del espacio para perno y, en caso de ser defectuosa, repetir la endodoncia.

No es necesaria la colocación de cemento de fosfato en el fondo de la preparación antes de tomar la impresión para PM, el mismo cemento de fijación es suficiente para su sellado. El rebasado y la correcta fijación del provisorio mientras esperamos el perno muñón es el mejor sellado temporario.

Una vez preparado el diente y en condiciones de tomar la impresión, la técnica de elección es la de un paso operatorio, donde masilla y silicona regular o fluida son colocadas en un mismo paso. Esto no solo ahorra tiempo y material, sino que es más seguro ya que ambos materiales endurecen en el mismo momento y se relacionan entre sí.

Esta técnica nos permite obtener un modelo de trabajo que podrá hacer las veces de modelo de estudio, le dará más orientación al laboratorio sobre lo que va a encerar y colar, es sencillo y limpio, permite preparar fácilmente pernos con 1 o más pasantes, trabajamos menos con el paciente, el conducto recibe menos estrés de trabajo y hasta podemos encerar o preparar provisorios.

En referencia a la técnica propiamente dicha, debemos llevar la silicona regular o fluida al conducto con lentulo o *past inject* y a baja velocidad, de modo que el material no salpique. En el mismo paso preparamos la masilla de silicona y realizamos así un solo paso operatorio. Sin embargo, dependiendo del operador o en algunas impresiones para múltiples pernos muñones, podrá optarse por individualizar primero la impresión con masilla y luego agregar la silicona regular y fluida en un segundo paso.

Un perno muñón en un diente inclinado es equivalente a una futura fractura. La carga que recibirá fuera de su eje será imposible de compensar con el diseño.

La prótesis que cargaremos sobre cualquier DTE debe seguir los principios de *desoclusión*, *alineación tridimensional* y *oclusión*. La prótesis que realizaremos sobre este será determinante para su duración en boca.

Cuando realizamos la preparación para un perno Richmond, es imposible aislar y se sugiere llevar la silicona fluida en una jeringa para tal efecto, de modo que aquella copie el borde de la preparación. No significa esto que un PM Richmond sea necesariamente subgingival (**figs. 31-9 y 31-10**).

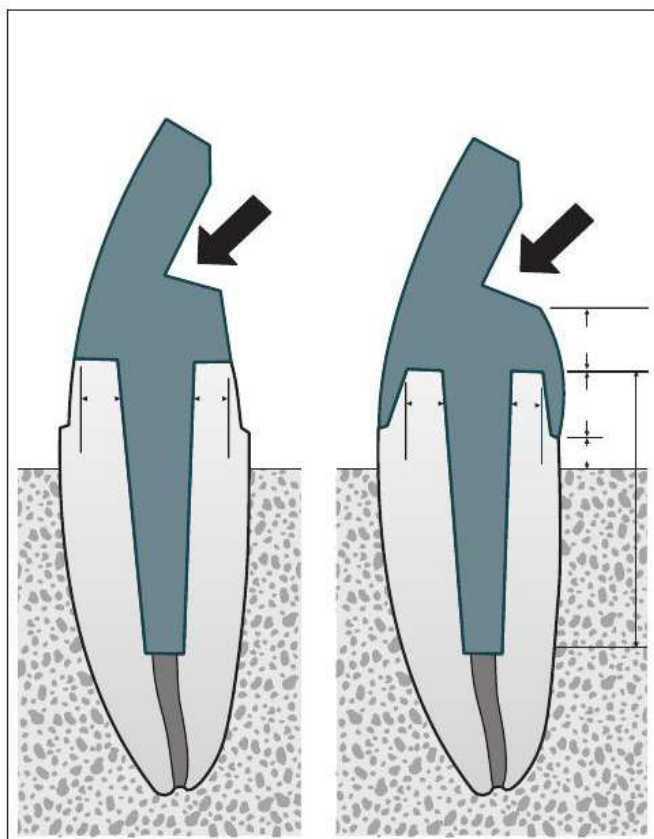


FIG. 31-9. Diferencias esquemáticas entre una preparación con collar cervical y sin éste.



FIG. 31-10. Perno muñón Richmond en Goldpack, con pasante, *pit* y rieleras.

RESUMEN CONCEPTUAL

- Cuando se realice un perno muñón, comenzar a tallar lo que queda del diente como si fuera a hacer una corona. Conservar al máximo la estructura dentaria. A mayor remanente de esta disminuirán las posibilidades de fractura radicular.
- El *ferrule effect* es un concepto que debe conocerse y divulgarse; esto cambia considerablemente el tipo de preparación y tallado.
- Los metales nobles son la mejor elección para perno muñón. No tienen la rigidez de cromo-níquel, y esto es una ventaja,

ya que son más compatibles con el módulo de elasticidad de la dentina.

- Los elementos preformados de retención no producen ningún tipo de *ferrule effect* ya que no abrazan el remanente dentinario.
- Lo último que debe hacerse es la preparación del espacio para perno. Antes de eso hay que tallar el remanente y preparar el provisorio ya que, si no le alcanza el tiempo, el conducto no quedará abierto.

BIBLIOGRAFÍA

- Barkhordar RA, Radke R, Abbasi J. Effect of metal collars on resistance of endodontically treated teeth to root fracture. *J Prosthet Dent* 1989;61(6):676-8.
- Cohen S, Burns RC. Restauración postendodóntica. En: Caminos de la pulpa, 4.ª edic., 1987.
- De Sort K. The Prosthodontic Use of Endodontically Treated Teeth: Theory and Biomechanics of Post Preparation. *J Prosthet Dent* 1983;49(2):203-6.
- Gutman JL. The dentin root complex anatomic and biologic considerations. *J Prosthet Dent* 1992;67.
- Hemmings KW. Resistance of Torsional Forces of Various Post and Core Designs. *J Prosthet Dent* 1991;66(5).
- Kishen A, Kumar GV, Chen NN. Stress-strain response in human dentine: rethinking fracture predilection in postcore restored teeth. *Dent Traumatol*. 2004;20(2):90-100.

- Libman WJ. Load Fatigue of Teeth Restored With Cast Posts and Cores and Complete Crowns. *International J Prosthodont* 1995;8(2).
- Lloyd PM, Palik JF. The philosophies of dowel diameter preparation: a literature review. *J Prosthet Dent*. 1993; 69(1):32-6.
- Loney RW. Three Dimensional Photoelastic Stress Analysis of The Ferrule Effect in Cast Post and Cores. *J Prosthet Dent* 1990; 63(5):506-12.
- Martinez A, Insua S. Comparison of the Fracture Resistances of Pulpless Teeth Restored With A Cast Post and Core or Carbon Fiber Post With a Composite Core. *J Prosthet Dent* 1998;80(5).
- Mc Gill HR. Cracked Tooth Syndrome. *J Prosthet Dent* 1982;47.
- Morgano s. Restoration of Pulpless Teeth: Application of Traditional Principles in present and future contexts. *J Prosthet Dent* 1996;75(4).
- Schillimburg H, Hobo S, Whitsett LD. Fundamentals of Fixed Prosthodontics. Ed. Quintessence, 1981.

SECCIÓN

5

OTROS TRATAMIENTOS

SECCIÓN

5

—
OTROS TRATAMIENTOS – 683

**Capítulo 32 Enfoque biológico del
blanqueamiento dental – 685**

Isauro Abril Parra y Gustavo Di Bella

**Capítulo 33 Odontología restauradora
pediátrica – 711**

Liliana Rosa Levín y Fabiana Pía Marina Carletto Körber

ENFOQUE BIOLÓGICO DEL BLANQUEAMIENTO DENTAL

ISAURO ABRIL PARRA y GUSTAVO DI BELLA

INTRODUCCIÓN

Ante la enorme cantidad de información en blanqueamiento dental, la gran variedad de materiales, las numerosas lámparas que emiten calor y las diversas técnicas que se describen muchas veces sin evidencia científica, hacen que el principal objetivo en el desarrollo de este capítulo sea proveer al lector de una serie de conceptos y criterios que le permitan hacer un adecuado diagnóstico de tejidos duros analizando características clínicas de la fase mineral de esmalte, y tejidos blandos para definir alternativas biológicas de tratamiento con este protocolo (**fig. 32-1**).

Se describirán adicionalmente los mecanismos de acción de acuerdo al tipo de activación del peróxido, la forma en que se debe presentar el tratamiento al paciente, así como también los efectos

sobre las estructuras de tejidos duros, esmalte y dentina, el efecto sobre mucosas y la penetración de iones y radicales en la pulpa.

Lo anterior servirá de guía al clínico para que él, bajo su propio análisis y con base en lo revisado, establezca un juicioso protocolo clínico con criterios éticos en este tratamiento estético-cosmético: el blanqueamiento dental.

Es evidente que nos encontramos en una época donde la apariencia personal es un aspecto importante en las necesidades básicas de la autoestima del individuo para desenvolverse socialmente. La belleza es un concepto abstracto y subjetivo, pero constituye parte esencial e inseparable de la naturaleza humana. Se manifiesta facialmente en la salud oral, donde tener los dientes blancos, bien alineados y brillantes juega un papel preponderante en la interrelación social, y así muchas personas desean tener esta apariencia que, aparte de ser atrayente, significa belleza, salud y sensualidad.

El desarrollo de la odontología operatoria estética es vertiginoso, con la finalidad de satisfacer las cada vez más exigentes peticiones de los pacientes, en especial de aquellos que presentan pigmentaciones dentales, bien sea extrínsecas o intrínsecas, que sólo pueden ser disminuidas o eliminadas con blanqueamientos o en ocasiones con procedimientos restauradores.

Por tal razón el blanqueamiento se convierte en parte integral del tratamiento conservador, bien sea como tratamiento único o bien como paso preoperatorio para restaurar. Este tratamiento fue descrito hace más de 2 décadas por Haywood y Heyman, que plantearon un protocolo de blanqueamiento denominado “técnica de autoaplicación en dientes vitales”, controlando la relación concentración/tiempo usando cubetas. Con esto se logró definir un factor determinante, que fue el tiempo de contacto real del **peróxido de carbamida con el esmalte dental**. Este material altamente reactivo es precursor de liberación de peróxido de hidrógeno, el cual en



FIG. 32-1. Características clínicas de la fase mineral del diente, donde se observa la textura superficial, reflectividad del esmalte, zona de hipomineralización y salud de los tejidos periodontales.

su descomposición libera oxígeno y un radical hidroxilo (HO), responsables directos del proceso de blanqueamiento dental. De lo anterior se deduce que la forma de abordar este protocolo estético se basa en conocer en profundidad el mecanismo de acción de los peróxidos, la posología, la eficiencia y bioseguridad de las diversas técnicas que se pueden emplear en el blanqueamiento dental.

En el paciente surgen asimismo expectativas con respecto a la eficacia de los productos y las técnicas, al tiempo que involucra exactamente el tratamiento y dudas en cuanto a la seguridad biológica. Estas expectativas con frecuencia no se cumplen, dado que los resultados de este tratamiento de blanqueamiento dental son, en muchos casos, impredecibles.

Aparte de lo anterior, el odontólogo se enfrenta a la presencia de sensibilidad postoperatoria, bastante recurrente en pacientes sometidos a blanqueamiento, a los cuales no se les ha hecho un debido diagnóstico de su condición dental, gingival y en muchos casos sistémica. Por ello una de las preguntas más frecuentes tiene que ver con la selección de un protocolo que tenga alta eficiencia y seguridad biológica, y asimismo donde la sensibilidad no sea un factor negativo.

DEFINICIÓN

El protocolo clínico de blanqueamiento dental es un tratamiento farmacológico dosisdependiente, de uso tópico autoaplicado por el paciente en casa o aplicado por el profesional en el consultorio, no invasivo desde el punto de vista restaurativo, por el cual se rompen las cadenas de pigmentos mediante un proceso de óxido-reducción por acción del peróxido de hidrógeno que libera oxígeno y radical hidroxilo (HO), degradando la estructura orgánica de los pigmentos. Esto da como resultado un substrato dental de mayor valor cromático (más claro) (**recuadro 32-1**).

Es un tratamiento destinado a devolver al diente su color y translucidez, con el propósito de restablecer la armonía facial del paciente tanto estética como psicológicamente. No es un tratamiento previsible; sin embargo, algunas veces podrá cambiar significativamente la apariencia de los dientes y tornarlos estéticamente agradables, sin necesidad de un tratamiento restaurador invasivo.



Se convierte en un protocolo estético no restaurativo que sirve de base a tratamientos estéticos o cosméticos que involucran

modificación dental en forma, textura y color. Se puede realizar en ocasiones al inicio del tratamiento integral, como una de las fases en el tratamiento o como objetivo final de este (**fig. 32-2**).

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

Indicaciones del blanqueamiento dental

Las situaciones clínicas en las cuales se indicaría la aplicación de peróxidos de uso tópico serían en los siguientes casos:

- **Pigmentos generados por medicamentos o fármacos como las tetraciclinas.**
- **Pigmentos generados por envejecimiento o con alguna decoloración de origen idiopático** en los que se busque un cambio para mejorar la estética.
- **Pigmentos dentales debidos a traumas que generen extravasación a nivel dental.**
- **Pigmentos extrínsecos por hábitos o por ingesta excesiva de agentes cromógenos.**
- **Como tratamiento inicial a otros procedimientos de tipo restaurativo** que busquen como finalidad tener un color de alto valor cromático.
- **Decoloraciones generadas por necrosis pulpar.**

Contraindicaciones del blanqueamiento dental

El protocolo de blanqueamiento dental debe evitarse en las siguientes situaciones clínicas:

- **Presencia de alergia a los peróxidos de carbamida o de hidrógeno.**
- **Mujeres en estado de gestación o en período de lactancia.**
- **Pigmentos de alta saturación cromática no susceptibles a la acción de los peróxidos** en relación tiempo/concentración indicada.
- **Amelogénesis y dentinogénesis imperfecta.**
- **Pacientes que estén siendo sometidos a radioterapia en cabeza y cuello.** Estos pacientes presentan xerostomía progresiva y el esmalte es quebradizo; además, la caries progresa rápidamente.
- **Pacientes que estén consumiendo medicamentos que generen inmunosupresión,** como agentes de tratamiento oncológico y corticoesteroides.

RECUADRO 32-1: PIGMENTOS

Un pigmento es una sustancia colorante que se encuentra en el protoplasma de muchas células vegetales y animales. También se define como una sustancia pulverizable con la cual se da color a las pinturas. El pigmento está formado por grupos reactivos que pueden unirse o no a las sustancias orgánicas que se encuentran en los tejidos dentales duros. Puede ser un grupo hidróxido (OH), colorante ácido o un grupo amino (NH), colorante básico.

El color de un objeto se debe a la cantidad de luz y longitud de onda que este absorbe y refleja. En este sentido, la formación de las cadenas moleculares largas y complejas dentro de la estructura dentaria son las responsables del aumento del índice de absorción de luz del diente, que resulta en un oscurecimiento.



FIG. 32-2. Resultado final del blanqueamiento dental como protocolo estético no restaurativo, que genera mayor valor cromático y mejora la luminosidad dental. Nótese el contraste con la restauración preexistente en el ángulo distal del 12.

- **Pacientes con enfermedad oclusal que generen síndrome de desgaste severo con elevada exposición dental.**
- **Dientes con tratamientos endodónticos defectuosos, inadecuado sellado apical o con alguna sintomatología periapical.**
- **Pacientes que presenten patologías de tracto gastrointestinal (deben evitar tratamientos tópicos con cubetas).**

Precauciones del blanqueamiento dental

Las siguientes son consideraciones que ameritan resolución inicial del estado o interconsultas que deben ser suficientemente analizadas.

- **Presencia de caries.**
- **Esmalte hipoplásico o muy socavado.**
- **Fisuras de gran extensión y profundidad.**
- **Pulpas extremadamente amplias que puedan generar sensibilidad.**
- **Dentina expuesta que genere hipersensibilidad como en las lesiones cervicales no cariosas.**
- **Dolor dental asociado a complejos movimientos ortodónticos recientes.**
- **Pacientes que reciben medicamentos para manejo de patologías crónicas.**

Es necesario que el odontólogo tratante identifique muy bien tanto las indicaciones, las contraindicaciones y las precauciones y le explique amplia y detalladamente al paciente la relación riesgo-beneficio en cada caso particular (**fig. 32-3**).

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Ventajas del blanqueamiento dental

Un adecuado diagnóstico y una aplicación cuidadosa de los peróxidos sobre el esmalte dental generan las siguientes ventajas:

- **Preservación de estructura dental, evitando preparaciones dentales y tratamientos restaurativos de bajo, mediano o alto compromiso de tejidos.**
- **Costo relativamente bajo, comparado con procedimientos restauradores.**



FIG. 32-3. Presencia de gran cantidad de esmalte con hipocalcificación y daño de la fase mineral debido a tratamientos previos de blanqueamiento dental con emisión de calor molecular.

- **Protocolos de bajo tiempo real de atención en la unidad odontológica.**
- **Con adecuado diagnóstico local y sistémico y una aplicación cuidadosa, genera gran satisfacción en el paciente.**

Desventajas del blanqueamiento dental

Cuando no se realiza un adecuado diagnóstico individual, no se tienen en cuenta protocolos de aplicación cuidadosa o, en algunas situaciones se exceden las expectativas del paciente, se generan situaciones tales como:

- **Hipersensibilidad durante alguna de las fases del tratamiento.**
- **Alteraciones causadas en tejidos blandos con sensación de irritación, o quemadura.**
- **Resultados no predecibles o ajenos al control por parte del profesional, debidos a tipo de mineralización del diente, contenido de catalasa o peroxidasa en la saliva del paciente, inadecuada difusión de los peróxidos.**
- **Longevidad del tratamiento impredecible debido a hábitos del paciente o a consumo de sustancias cromógenas de origen diverso.**
- **Desnaturalización de contenido proteínico en dentina expuesta.**

CAUSAS DEL CAMBIO DE COLOR DE LOS DIENTES

El color del diente es una combinación de pigmentos presentes en mayor porcentaje en dentina con unos presentes en esmalte, dependiendo en gran medida del espesor, translucidez y opacidad que presenten estos sustratos.

Los cambios de coloración se producen durante o después de la formación del esmalte y de la dentina, y pueden deberse a causas naturales relacionadas con el paciente o producidas por el odontólogo de manera iatrogénica. Es decir, existen básicamente dos tipos de alteraciones de color que a su vez se pueden combinar y son las causadas por factores extrínsecos (pigmentos externos) y las causadas por factores intrínsecos de tipo congénito o adquirido (**recuadro 32-2**).

RECUADRO 32-2: PRONÓSTICO DE LAS PIGMENTACIONES

Los pigmentos dentales son resultado de interacciones químicas y físicas de iones y moléculas con la película adquirida; por ello es indispensable establecer el factor etiológico de la pigmentación, el grado de la coloración y el tiempo que lleva el pigmento. Los dientes que uniformemente son amarillos o marrones responden mejor al blanqueamiento dental que los que presentan coloración gris o azul.

Las tinciones severas producidas por el consumo de medicamentos como las tetraciclinas a edades tempranas o por la madre durante el embarazo son un factor agravante cuyo tratamiento y pronóstico es reservado, y termina con frecuencia en tratamiento restaurativo. La adecuada anamnesis y el diagnóstico individual del factor etiológico son determinantes del éxito clínico del tratamiento de blanqueamiento dental.

Pigmentos de origen extrínseco

Los pigmentos externos se producen generalmente por elevado consumo de bebidas y alimentos con potencial cromogénico (café, té, vino tinto, bebidas gaseosas oscuras y bebidas que contengan betacarotenos en su composición) que liberan iones (hierro, cobre, magnesio) y moléculas (aldehídos, componentes cetónicos, furfural, taninos), que se depositan sobre la superficie del diente y generan tintes de variada intensidad. También se producen por la presencia de bacterias cromógenas (muchas de estas presentes en la microflora oral de pacientes con higiene oral deficiente), que generan pigmentos verdes y amarillos, y por el tabaco (dado por sus productos de descomposición), que genera decoloraciones marrón oscuro y negras. La intensidad de este tipo de pigmentación aumenta cuando existen defectos en el esmalte superficial y en la dentina expuesta. El resultado es una serie de interacciones químicas y físicas con la superficie del diente.

Básicamente se pueden encontrar cuatro posibilidades de pigmentación de origen extrínseco:

1. **Liberación de subproductos de alimentos y de bebidas cromógenas**, que producen pigmentos que pueden ser temporales o generar mayor penetración en el diente si no son resueltos. Son pigmentos de interacción iónica.
2. **Presencia de microorganismos en microflora oral con características cromogénicas** (bacterias cromógenas). Pueden generar pigmentos de amarillo a verde y se redimen con la fase profiláctica.
3. **Pigmentaciones debidas a uso de enjuagues dentales como la clorhexidina o diversos tipos de amonios cuaternarios**. El material cromogénico de pigmentación por clorhexidina contiene furfurales y furfuraldehídos, que son productos intermediarios de una serie de reacciones de realineación entre azúcares y ácidos amínicos.
4. **Pigmentos que generan conversión química tipo reacción reductora sobre la película adquirida**, tales como aldehídos, compuestos cetónicos, taninos, acetaldehídos presentes en alimentos cromógenos y en hábitos como el tabaco, que actuarían sobre los grupos sulfidrílicos de la película de glicoproteínas.

Pigmentaciones de origen intrínseco

Las pigmentaciones intrínsecas pueden ser congénitas o adquiridas y pueden involucrar el esmalte, la dentina o ambos.

Aquellas que se producen cuando un agente de tinción penetra en la estructura del diente durante su formación son las más difíciles de eliminar con blanqueamiento. Sin embargo, debido a que el esmalte y la dentina son tejidos permeables a la difusión de iones de oxígeno, el tratamiento de blanqueamiento en dientes vitales es factible.

Existen varios factores que pueden ocasionar pigmentaciones intrínsecas como las enfermedades sistémicas, los medicamentos y otras sustancias que pueden interrumpir la secuencia normal de la amelogenénesis y la dentinogenénesis, y dar origen a diferentes tipos de pigmentaciones. Estas decoloraciones son más difíciles de tratar debido a que están incorporadas directamente a la estructura dental, y generalmente solo pueden ser eliminadas a través del blanqueamiento o de procedimientos restauradores.

Este tipo de pigmentación puede dividirse en dos grupos: congénitas (que incluyen las alteraciones en la formación del diente. Pueden ser **preeruptivas**, que incluyen las alteraciones de color durante la odontogénesis, y **poseruptivas**, producidas después de la odontogénesis) y las adquiridas.

Congénitas

Pigmentaciones producidas durante la odontogénesis (preeruptivas)

Se refiere a aquellas alteraciones que afectan el desarrollo del esmalte y la dentina de los dientes temporales y permanentes.

Hipoplasia del esmalte

Consiste en un trastorno del desarrollo en la estructura de los dientes en la que se presenta una matriz adamantina defectuosa. Puede ser ocasionada por factores ambientales como la deficiencia de vitamina A, C, D, de calcio y de fósforo, que interfiere tanto en la formación de la matriz como en la calcificación del esmalte. La principal alteración es una reducción del esmalte dentario (por lo que los dientes se encuentran modificados en su forma); su superficie es defectuosa y porosa, y puede pigmentarse fácilmente.

De igual manera, pueden aparecer hipoplasias o hipocalcificaciones con alteraciones genéticas, como la amelogenénesis imperfecta y las fisuras alveolopalatinas o con patologías adquiridas, como la parálisis cerebral, la afección renal grave y fuertes alergias. Las lesiones cerebrales, neurológicas y otras traumáticas

también pueden obstaculizar el desarrollo normal del diente. Se caracterizan por tener una superficie alterada o irregular y en algunas ocasiones presentar pequeñas fosas, fisuras y alteraciones de contorno normal. Se debe tener precaución del tipo de defecto que tenga el esmalte, porque en algunas situaciones puede estar expuesta la dentina. En estos casos, como en la presencia de fosas, no se deben aplicar peróxidos, puesto que tendrían una difusión alta a tejido dental (**fig. 32-4A**).

Hipocalcificación del esmalte

Es un trastorno del desarrollo en la estructura de los dientes que se caracteriza por una mineralización defectuosa de la matriz formada. Se puede presentar clínicamente con la aparición de manchas de color blanquecino sin ninguna deformación del contorno tisular del esmalte, amarillo claro y en ocasiones marrón en las superficies vestibulares de los dientes. Generalmente los dientes tienen forma normal cuando erupcionan, pero presentan con frecuencia un aspecto opaco. Se debe evitar en estos defectos de mineralización aplicar peróxidos dada la difusión facilitada que tendrían iones y radicales en este tipo de esmalte. Un tratamiento adecuado sería el uso de sustancias que generen algún tipo de remineralización, como los fluoruros, los fosfatos de calcio amorfo o la hidroxiapatita nanoparticulada (**fig. 32-4B**).

Fluorosis

La fluorosis dental es una forma de hipoplasia del esmalte que afecta la dentición tanto temporal como permanente. Se correlaciona con una alteración metabólica de los ameloblastos durante la formación de esmalte. Es generada por la ingesta excesiva de fluoruro, y su gravedad depende del período en que se produjo su consumo. Se atribuye a altas cantidades de fluoruro en el agua potable, el abuso de tabletas de fluoruro o pastas dentífricas

fluoradas; se presenta un aspecto de parche blanco o marrón con distribución y forma irregulares. La fluorosis se clasifica en:

- **Fluorosis leve:** los dientes presentan manchas blancas superficiales y pequeñas estrías.
- **Fluorosis moderada:** las manchas blancas son más opacas con pigmentaciones levemente marrones.
- **Fluorosis severa:** existen manchas blancas y marrones profundas; pueden presentar defectos estructurales desde puntos localizados hasta evidentes desgastes en el esmalte que, por lo general, llegan a la dentina.

Tetraciclinas

Este antibiótico de amplio espectro puede generar pigmentaciones de diversa intensidad, las cuales dependen de la dosis, la duración de la administración, el tipo de tetraciclina administrada y la edad del paciente al tomarla. Origina pigmentos en forma de bandas en el interior de los dientes en desarrollo y en ocasiones inhibe la calcificación del diente. Puede producir también pigmentos fluorescentes al interior de la dentina por quelación de las moléculas de tetraciclina con iones de calcio en los cristales de hidroxiapatita, lo que da lugar a un ortofosfato de tetraciclina, causante este último de la pigmentación dental.

Las pigmentaciones por tetraciclina se clasifican en cuatro categorías:

- **Grado I - Pigmentación leve:** se encuentran distribuidas uniformemente en toda la corona del diente o concentradas localmente. Varían desde el amarillo claro hasta gris e incluso marrón claro.
- **Grado II - Pigmentación moderada:** distribuidas de forma uniforme en toda la corona del diente con una apariencia amarilla o gris más oscura.
- **Grado III - Pigmentación severa:** se caracteriza por la presencia de bandas cervicales. Las pigmentaciones varían desde gris oscuro hasta azul o púrpura. (**figs. 32-5A y B**).



FIG. 32-4. A. Esmalte con presencia de hipoplasia con gran alteración de la superficie de esmalte en donde no está indicado ningún protocolo de blanqueamiento dental. **B.** Esmalte con hipocalcificación difusa y generalizada. Se debe evitar la aplicación de peróxido de hidrógeno o de carbamida.



FIG. 32-5. **A.** Coloración dental en forma de banda debida a tinción por tetraciclina clase 3. **B.** Nótese el efecto después de dos sesiones de blanqueamiento en consultorio.

- **Grado IV - Pigmentación no tratable:** son pigmentaciones tan oscuras que el tratamiento de blanqueamiento no está indicado.

Pigmentaciones producidas después de la odontogénesis (poseruptivas)

Minociclina

Es un derivado semisintético de las tetraciclinas de segunda generación de amplio espectro lipofílico. Requiere altas concentraciones en plasma, es bacteriostático y desarrolla una actividad antibacteriana superior a la de la tetraciclina o sus similares. Se usa en el tratamiento del acné y otras infecciones, y causa pigmentaciones que no desaparecen al dejar de consumir el medicamento. El pigmento se genera por la formación de complejos insolubles a partir de la quelación del hierro. Con frecuencia el tratamiento es eminentemente restaurativo.

Adquiridas

- **Envejecimiento:** los dientes, con la edad, experimentan cambios topográficos, como disminución del espesor de esmalte, aposición de dentina secundaria y terciaria, que tienden a generar un croma de alta saturación en los dientes (amarillo oscuro o marrón). Igualmente hay mayor depósito de pigmentos producto de alimentos y bebidas con potencial cromogénico.
- **Traumatismo:** debido al seccionamiento del paquete vasculonervioso, hay ausencia de irrigación sanguínea y por consiguiente necrosis pulpar; esto origina el cambio del color en los dientes. El trauma genera hemorragia y lisis de eritrocitos. Esto produce gran cantidad de compuestos férricos que se combinan con el sulfuro de hidrógeno y forman un compuesto de color negro, el sulfuro férrico, que penetra los túbulos dentinales y producen la pigmentación dental. En ocasiones el tratamiento es un blanqueamiento intracameral y, en situaciones más severas, el tratamiento es restaurativo (**fig. 32-6**).

- **Caries dental:** es causa importante de pigmentación dental; produce alrededor de la lesión cavitaria un halo blanco marrón o gris. Debe ser debidamente desfocalizada antes del tratamiento del blanqueamiento. Cabe anotar que, en ocasiones, al finalizar el tratamiento de blanqueamiento dental, se deben cambiar algunas restauraciones debido al contraste cromático.
- **Iatrogenia:** están relacionadas con tratamientos de endodoncia en los cuales se dejaron inadvertidamente restos orgánicos en cámara pulpar, hubo falta de control del potencial de pigmentación de los compuestos férricos de la hemoglobina, eliminación incompleta de gutapercha de cámara pulpar y la restauración de la cámara pulpar con materiales derivados del fenol o el uso de materiales basados en yodoformo. Entre las causas de alteraciones en la coloración dental producidas por restauraciones de amalgama de plata se encuentran la corrosión o su presencia como material restaurativo en premolares o en la cara palatina de dientes anteriores.



FIG. 32-6. Pigmentación debido a trauma severo, que genera una necrosis pulpar, donde hay una coloración gris azulada. No está indicado ningún protocolo de blanqueamiento dental.

- **Necrosis pulpar:** la liberación de productos metabólicos derivados de la desintegración pulpar debida a necrosis producen penetración en los túbulos dentinales y originan cambios de color dental. La severidad de la pigmentación se relaciona directamente con la duración de la necrosis pulpar. A mayor tiempo de contacto de estos compuestos, más profunda será la penetración en los túbulos dentinales y mayor el cambio de color.

DESCRIPCIÓN DEL TRATAMIENTO



El blanqueamiento vital es una opción terapéutica conservadora, con resultados eficaces partiendo de un adecuado diagnóstico. Depende sobre todo de la naturaleza y localización de los cambios de coloración.

El agente oxidante se aplica sobre la superficie externa del esmalte dental, y se establece un contacto directo entre el gel y la superficie externa del esmalte, teniendo mucha precaución de no colocarla sobre dentina expuesta. Al paciente se le realizará una presentación del plan de tratamiento habiendo realizado una fase de recolección de datos en la anamnesis para definir un diagnóstico sistémico, dental y periodontal que permitan ser más cuidadosos y eficaces en la selección del agente de blanqueamiento dental y su activación.

CRITERIOS DE MANEJO

Para realizar un tratamiento de blanqueamiento dental, se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- **Historia clínica completa:** es importante indagar acerca de antecedentes sistémicos y farmacológicos (como la ingesta de antibióticos por parte de la madre durante el embarazo, medicamentos o enfermedades en los primeros años de vida, excesiva ingestión de flúor) así como también acerca de los hábitos de higiene del paciente. Por lo anterior se le prescribirá

una crema dental con agentes bacteriostáticos como el *poli-vinilpirrolidona*, el *pirofosfato tetrapotásico* o el *monofosfato pentasódico*, un cepillo adecuado de cerdas densas y suaves. En el examen dental hay que tener especial cuidado de no realizar el blanqueamiento dental en pacientes con caries dentales, amalgamas o resinas muy grandes y que se encuentren desadaptadas; en pacientes con recesiones gingivales; en pacientes con encías inflamadas, sensibilidad excesiva al frío y al calor, o pérdida severa de esmalte. En el **cuadro 32-1** se describen las principales causas de fracaso en blanqueamiento dental.

- **Registro del color:** es de vital importancia registrar, en todos los casos y en todos los tratamientos de blanqueamiento dental, el color con que llega el paciente. Se hace mediante fotografías antes de iniciar el tratamiento. Con esto se tendrá una imagen inicial de cómo llegó el paciente y se podrán demostrar los logros alcanzados con el tratamiento. Esto, en términos legales, sirve como mecanismo de defensa posterior para el profesional. Los espectrofotómetros son elementos de gran ayuda en la interpretación del color del paciente. Con estos aparatos se pueden obtener resultados tanto de esmalte como de cerámica, pero no es indicado sobre resinas compuestas (**fig. 32-7**).
- **Edad del paciente:** se pueden realizar tratamientos de blanqueamiento dental en todos los pacientes que no tengan contraindicaciones para este. En pacientes menores de 16 años se debe evitar aplicar peróxidos de altas concentraciones y el uso de lámparas que generen calor molecular. No existe ningún tipo de restricción en cuanto a mayores edades.
- **Expectativas:** el paciente, dada su motivación interna o externa, debe tener información clara del procedimiento a realizar y las limitaciones que su diagnóstico individual presenten. Se debe evitar generar expectativas irreales ofreciendo al paciente resultados que pueden no ser predecibles.
- **Tipo de pigmento:** la intensidad, tiempo y color del pigmento determinan en muchas situaciones la efectividad del tratamiento. Los colores de mayor intensidad tipo marrón oscuro o gris azulado presentan pronósticos desfavorables y, cuando se intervienen, son los que generan la más rápida regresión de

CUADRO 32-1. CAUSAS DE FRACASOS EN BLANQUEAMIENTO DENTAL

1. Desconocimiento de procedimientos	No revisión completa de criterios de manejo en blanqueamiento dental
2. Falta de valoración del paciente (sistémico y local)	Anamnesis incompleta y falta de análisis de la fase mineral del esmalte
3. Regresión de la decoloración	Expectativas no cumplidas del profesional y del paciente, falta de valoración
4. Incremento de la opacidad del esmalte	Uso de peróxidos de alta concentración con lámparas de emisión térmicas
5. Sensibilidad dental y gingival	Inadecuado manejo de los agentes de blanqueamiento
6. Erosiones múltiples en esmalte	Alteración excesiva de la fase mineral
7. Incremento de microfiltración en restauraciones preexistentes	Mala selección de naturaleza, concentración y pH del agente de blanqueamiento



FIG. 32-7. Registro del color con un espectrofotómetro. Nótese la fisura cervico-incisal a nivel del 21.

la coloración inicial. En la tabla de clasificación de pacientes con base en el valor cromático, se establece el número de citas.

- **Análisis de fase mineral del esmalte:** es importante realizar una inspección detallada de toda la superficie del esmalte en cada una de las coronas clínicas observando reflectividad, integridad y brillo del esmalte, posibles zonas de opacidad, presentación de fisuras de tipo cervico-incisal o mesodistal, su posible profundidad y su respuesta en cuanto a sensibilidad aplicando aire de la jeringa triple de la unidad. El esmalte puede presentarse translúcido y delgado con fisuras o sin éstas, o puede presentarse opaco grueso, con fisuras o sin estas. Lo anterior determinará el tipo de peróxido a emplear, el pH, el porcentaje, el número de aplicaciones y el tipo de activación. De lo anterior se concluye que, en esmalte delgado y con sombras de translucidez, es preferible utilizar porcentajes bajos, realizando como máximo dos sesiones o citas en consultorio de dos aplicaciones cada una y empleando un pH neutro. Se puede indicar una terapia complementaria en casa con cubetas por un espacio promedio de 7 días con peróxido de carbamida al 10% preferentemente (**figs. 32-8 y 32-9**). En esmalte opaco y grueso que no presente fisuras, se pueden realizar hasta 3 citas con dos o tres aplicaciones con peróxidos de alta concentración y hacer terapia complementaria en casa



FIG. 32-8. Dientes con esmalte delgado translúcido y con fisura cervico-incisal en 21.



FIG. 32-9. Diente con esmalte delgado y con fisuras múltiples en su superficie vestibular.

durante 10 días aproximadamente con peróxido de carbamida al 16% (**fig. 32-10**).

Controlando la fase mineral del diente antes, durante y después del blanqueamiento dental, se define la terapia de remineralización como terapia complementaria al finalizar el tratamiento. Esta se puede realizar con nanopartículas de hidroxiapatita, fluoruro de sodio neutro al 1,7%, nitrato de potasio o fosfatos de calcio amorfo.

- **Análisis de dentina expuesta:** es de preferencia que el tratamiento de blanqueamiento dental no presente ninguna superficie dentinal expuesta. Si llegara a presentarse esta situación no deseable, es importante realizar una protección o sellado restaurativo antes de aplicar cualquier tipo de peróxido. Cabe anotar que la mayor probabilidad de exposición dentinal se presenta en las superficies incisales y cervicales vestibulares.
- **Análisis del periodonto:** se debe analizar el tipo de periodonto y las características topográficas que este presente, y evitar la aplicación de peróxidos de alta concentración en periodonto delgado.
- **Selección del tipo de peróxido, concentración y pH:** son varias las presentaciones suministradas por los fabricantes. Se pueden diferenciar varios grupos: a) los productos de uso exclusivo por el profesional en el consultorio que contienen altos porcentajes tanto de peróxido de hidrógeno como de peróxido de carbamida; b) los productos suministrados profesionalmente para ser usados por los pacientes en casa con técnica de autoaplicación en cubetas que contienen peróxido de hidrógeno y peróxido de carbamida en bajas concentraciones; c) productos de autoaplicación mediante pinceles para el uso en casa; y d) dentífricos y enjuagues de venta libre con baja concentración



FIG. 32-10. Dientes con esmalte opaco grueso y sin fisuras

de peróxido de hidrógeno a 1,5%. En cuanto al uso y prescripción de enjuagues de peróxido de hidrógeno al 1,5%, debe tenerse presente su contraindicación en pacientes que tengan dentina expuesta o que tengan restauraciones desadaptadas.

La selección del peróxido se hace previo análisis de factores sistémicos y locales procurando elegir productos de adecuada tixotropía que faciliten su manejo, color del agente de blanqueamiento que genere contraste para su visualización, facilidad en su aplicación y retiro, y que, dentro de su composición, tengan elementos bioactivos tales como iones de flúor y calcio, nitratos de potasio y fosfatos de calcio amorfo.

- **Activación:** en la actualidad se emplean de preferencia peróxidos autocatalizados que evitan el uso de lámparas generadoras de calor; dadas las implicaciones biológicas en tejidos duros y blandos que tiene el uso de peróxidos fotocatalizados y termocatalizados.
- **Número de aplicaciones:** se definen de acuerdo a la individualidad en el diagnóstico y a la posible aparición de sensibilidad en el transcurso del tratamiento, la cual debe ser nula o muy baja si se siguen los criterios de manejo expuestos.
- **Indicaciones al paciente:** se debe guiar al paciente en el tipo de dieta y hábitos para evitar el consumo de alimentos, bebidas y sustancias cromógenas, tanto en las fases activas del tratamiento como en su cuidado posterior. De igual forma hay que guiar al paciente en cuanto a sus expectativas de acuerdo al tipo de diagnóstico que el profesional encuentre en cada caso particular.
- **Mantenimiento:** cuando el paciente acude solicitando un nuevo tratamiento de blanqueamiento dental, se debe iniciar el análisis con una fase completa de anamnesis, diagnóstico sistémico y local completos. Es recomendable en estos nuevos tratamientos de blanqueamiento dental emplear concentraciones y aplicaciones inferiores a las del tratamiento inicial. El nuevo tratamiento se realizará de 6 meses a un año después del tratamiento inicial, y el paciente debe ser informado adecuadamente de esto.

En el **cuadro 32-2** se describe un protocolo de presentación del plan de tratamiento del blanqueamiento dental al paciente.

Protocolos de blanqueamiento en dientes vitales

Existen tres protocolos de blanqueamiento en dientes vitales, en los cuales se deben tener en cuenta los siguientes criterios: tipo de peróxido, concentración, tiempo de aplicación, tipo de activación, coeficiente de difusión y pH. Cada uno de los anteriores criterios debe ser analizado con base en el tipo de esmalte y el tipo de periodonto que presente el paciente. Los protocolos de manejo de blanqueamiento dental en dientes vitales son:

Blanqueamiento de aplicación en consultorio

Se puede emplear en este protocolo peróxido de carbamida de alta concentración en porcentajes de 22%, 30%, 35%, 45%, y peróxido de hidrógeno de alta concentración en porcentajes de 22%, 35%, 37,5% y 38%. Antes de elegir el tipo de peróxido a usar, se debe evaluar el tipo de esmalte, la integridad de este y todo el análisis de la fase mineral descrita anteriormente, para decidir qué peróxido de carbamida o peróxido de hidrógeno se determinará como el más indicado biológicamente para el paciente y para su integridad tisular y en qué rango de porcentaje es lo indicado.



La secuencia clínica en cada cita involucra los siguientes 10 pasos:

1. Fotografías iniciales y registro de color.
2. Protección labial y ocular del paciente.
3. Colocación de retractor de labios con soporte lingual.
4. Fase higiénica.
5. Aplicación de la barrera polimérica gingival dental e incisal.
6. Dispensado y aplicación del producto.
7. Activación.
8. Remoción del producto.
9. Aplicación de agente remineralizante.
10. Indicaciones al paciente.

CUADRO 32-2. PRESENTACIÓN DEL PLAN DE TRATAMIENTO

1. Causa probable del pigmento	Etiología
2. Condiciones periapicales	Análisis radiográfico
3. Probabilidad de mejoría	Criterio diagnóstico
4. Riesgos	Condición sistémica, dental y gingival
5. Longevidad	Estabilización de la fase mineral del esmalte
6. Protocolo a seguir	Cuidados clínicos en la aplicación y activación
7. Tipo de material	Naturaleza, concentración, pH, tiempo, coeficiente de difusión y temperatura
8. Control de sensibilidad	Control de difusión transdental
9. Brillo	Criterios de remineralización de esmalte
10. Mantenimiento	Reaplicación de peróxidos en menor concentración y tiempo

1. **Fotografías iniciales y registro de color:** con una muy buena iluminación del consultorio, se deben realizar las fotografías iniciales de frente y laterales del paciente con el objetivo de registrar los posibles contrastes de color que se presentan en la zona de caninos, así como también la foto con una guía de color que esté debidamente identificada en la imagen que corresponda al tono, saturación y valor cromático que el paciente presenta antes de iniciar el tratamiento. En el **cuadro 32-3** se propone el tratamiento de blanqueamiento dental a seguir con base en el valor cromático de una guía de color universal (**fig. 32-11**).
2. **Protección labial y ocular del paciente:** al paciente se le debe aplicar en los labios un agente emoliente tipo vitamina E, con el objetivo de generar un mejor confort durante el tratamiento, gafas de protección ocular que impidan cualquier contacto accidental del peróxido o cualquier sustancia con los ojos del paciente.
3. **Colocación de retractor de labios con soporte lingual:** analizar que el aditamento plástico no genere ninguna presión en ninguno de sus flancos y que la lengua tenga un soporte y estabilidad adecuados. Si el retractor no genera una adecuada separación de tejidos, se sugiere realizar la debida separación mediante el uso de algodón en rollo o de gasas. Se debe prestar especial atención a que el peróxido no quede por debajo de un algodón o de una gasa inadvertidamente (**fig. 32-12**).
4. **Fase higiénica:** como criterio inicial el paciente debe estar periodontalmente sano. El objetivo principal de esta fase es una minuciosa remoción de la película adquirida o de cualquier pigmento externo para aumentar el pH de la superficie dental y generar un medio alcalino que facilite el contacto del gel con el diente. Se realiza con cepillos suaves para montar en contraángulo, usando bicarbonato de sodio o piedra pómez de tamaño de partícula 50 μm (evitar tamaños mayores). Se puede emplear también ultrasonido y, en ocasiones, tiras de lija suave en proximal para eliminar pigmentos que no hayan sido resueltos anteriormente. Se debe evitar cualquier rayadura accidental de esmalte.
5. **Aplicación de la barrera polimérica gingival dental e incisal:** antes de aplicar el protector polimérico, se debe realizar un secado exhaustivo del fluido crevicular, puesto que



FIG. 32-11. Registro fotográfico inicial con una guía cromática.



FIG. 32-12. Adecuada protección ocular, labial, gingival, dental y lingual.

CUADRO 32-3. PROTOCOLOS DE MANEJO CON BASE EN LA CLASIFICACION DEL VALOR CROMÁTICO

GRUPO 1 ALTO VALOR CROMÁTICO COLORES CLAROS							GRUPO 2 MEDIO VALOR CROMÁTICO COLORES UNIVERSALES					GRUPO 3 BAJO VALOR CROMÁTICO COLORES OSCUROS			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
B1	A1	B2	D2	A2	C1	C2	D3	A3	D4	B3	A3.5	B4	C3	A4	C4
1 cita en consultorio y 1 semana con cubetas de peróxido de carbamida al 10%							2 citas en consultorio y 10 días con cubeta de peróxido de carbamida al 10% o 16%					3 citas en consultorio y 14 días con cubetas con peróxido de carbamida al 16%			

este impide tanto la adaptación y selle como una adecuada polimerización y deja la barrera polimérica gingival suelta. Al aplicar esta barrera, es importante generar un aireado suave para mejorar la difusión proximal y surcular de la misma. De igual forma se debe realizar una fotopolimerización con movimientos mesodistales de la fibra de la lámpara de fotopolimerización para evitar una elevada contracción de polimerización. La barrera polimérica debe cubrir la encía

tanto marginal como papilar, la dentina expuesta cervical y cualquier exposición dentinal a nivel incisal. Teniendo presente lo anterior, se disminuye considerablemente la aparición de sensibilidad. En los casos en que existan hipoplasias vestibulares, se procederá a su sellado con la barrera polimérica para evitar que el gel de blanqueamiento tenga contacto directo con este tejido. Lo anterior se ilustra en las **figura 32-13A a F**.

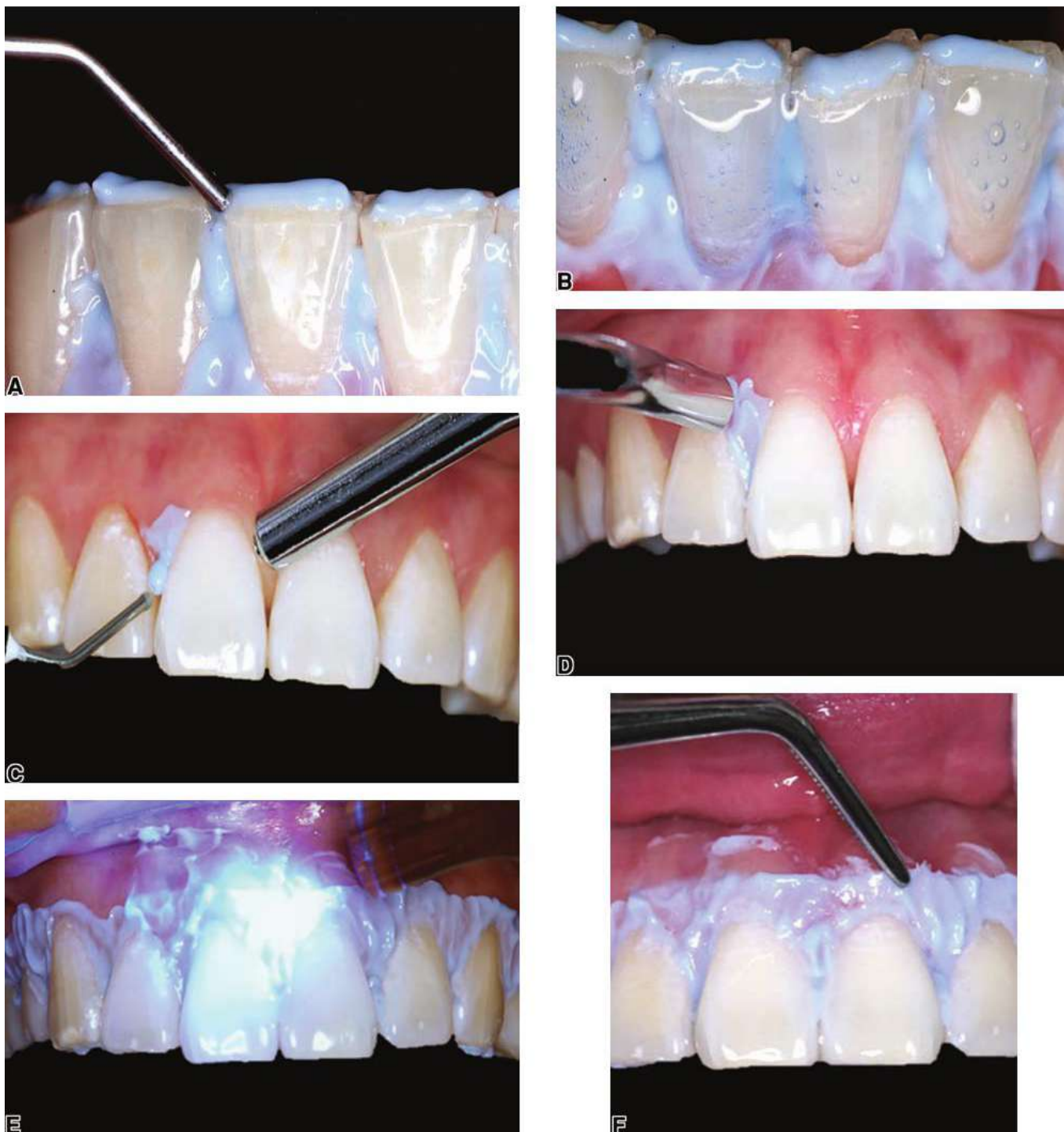


FIG. 32-13. **A.** Aplicación de barrera polimérica que cubre dentina incisal expuesta. **B.** Dentina incisal y cervical debidamente cubierta. Nótese las burbujas de liberación de oxígeno. **C.** Aplicación de barrera polimérica a nivel papilar, previo secado exhaustivo del fluido crevicular. **D.** Aireado suave sobre barrera polimérica que mejora el sellado a nivel de encía marginal y papilar. **E.** Fotopolimerización en movimiento continuo en sentido mesio-distal para evitar que la contracción de polimerización desprenda la barrera polimérica. **F.** Verificación del ajuste de la barrera polimérica.

6. **Dispensado y aplicación del producto:** con base en la selección del producto y siguiendo las indicaciones de manejo del fabricante, se realizará la debida proporción de la fase de peróxido como de la fase espesante o aglutinante. Con frecuencia la proporción es de una parte de espesante por tres partes de peróxido de hidrógeno. Se debe empezar la aplicación en los dientes que tengan la mayor saturación cromática, y de preferencia se finalizará en los incisivos inferiores. El gel debe tener una apariencia y espesor uniformes y se debe revisar detenidamente para impedir que fluya más allá de la barrera polimérica. Es importante analizar la fase mineral del diente para decidir el número de aplicaciones, que puede variar de acuerdo al producto empleado y a la casa fabricante. La selección del producto, el tipo y naturaleza de

este, así como el número de aplicaciones, se analiza en la **figura 32-14**.

7. **Activación:** de preferencia se emplea la activación química o autocatálisis del peróxido, evitando el uso de lámparas que generen elevación térmica, en algunas ocasiones por encima del límite biológico que el diente soporta (5,5 °C). Al emplear fuentes de luz como catalizadores de la degradación del peróxido de hidrógeno en radicales libres, se puede generar la formación de fisuras por choque térmico en la estructura del esmalte debido a que es un deficiente conductor de calor (**fig. 32-15**).
8. **Remoción del producto:** cada fabricante recomienda diferentes tiempos de contacto real del gel de blanqueamiento con el esmalte dental. Estos varían en tiempos de 8, 12, 15, 20,

Tipo de blanqueamiento Tipo de dientes	Sustancia	Autoaplicación en casa con cubeta (Tratamiento único o complemento de consultorio)	Consultorio (Tratamiento único o requiere complemento)	Autoaplicación en casa con pincel (Tratamiento complementario de consultorio)
Dientes traslúcidos, delgados y/o con fisuras	Peróxido de carbamida	10% 1 a 4 horas diarias por 7 a 10 días	30% 2 aplicaciones de 20 minutos, en 2 citas con activación química	8% • complemento de consultorio • 1 hora por día, 10 días
 	Peróxido de hidrógeno	3% 1 hora diaria por 6 días	• 22 a 38% • 1 a 2 aplicaciones • 8 minutos en cada cita • 1 a 2 cita • activación química • pH neutro	6% • complemento de consultorio • 1 hora por día, 10 días
Dientes opacos, gruesos, sin fisuras	Peróxido de carbamida	16% 1 a 4 horas diarias por 10 días	45% • 2 aplicaciones de 20 minutos en cada cita • 2 citas • activación química	8% • complemento de consultorio • 1 hora por día, 12 días
 	Peróxido de hidrógeno	6% 1 hora diaria por 12 días	22 a 38% • 1 a 3 aplicaciones por cita, 10 minutos en cada aplicación • 2 a 3 citas • activación química	6% • complemento de consultorio • 1 hora por día, 12 días

FIG. 32-14. Selección del peróxido, porcentaje, número de horas por día, número de días y tipo de protocolo con base en el diagnóstico de la fase mineral del esmalte.

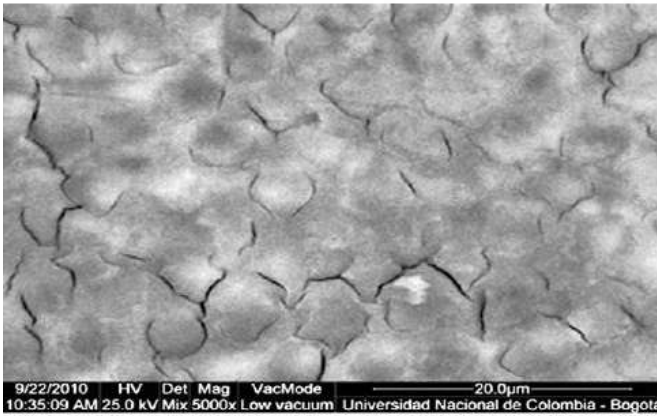


FIG. 32-15. Formación de fisuras en esmalte debidas a calor molecular.

40 y 45 minutos. Por ello, el profesional debe tener absoluto conocimiento de estos tiempos puesto que, pasado el tiempo indicado, el pH del producto disminuye y alcanza niveles de acidez. En cada aplicación se debe eliminar el producto con un microeyector, algodón o gasa de distal a mesial y de cervical a incisal u oclusal, controlando de esta forma el paso

de peróxido a tejidos no protegidos. Al finalizar la última aplicación, se realizará un lavado exhaustivo de remanentes del gel que hayan quedado adheridos a la superficie de esmalte. Es importante anotar que existen productos que se aplican de una a tres veces y solamente se lavará al finalizar el total de las aplicaciones por sesión. En la **figura 32-16A a D** se muestra una secuencia de pasos de manejo en consultorio, cuando existe una hipoplasia vestibular.

9. **Aplicación de agente remineralizante:** al finalizar una sesión de consultorio, se recomienda la aplicación de nitrato de potasio del 0,2% por espacio de 10 minutos, nanopartículas de hidroxiapatita de calcio, fosfatos de calcio amorfo o fluoruro de sodio neutro de 1,8% promedio por igual tiempo, o combinaciones de las anteriores sustancias en algunas presentaciones comerciales.
10. **Indicaciones al paciente: en el transcurso del tratamiento** el paciente debe ser informado de evitar choques térmicos con el consumo de bebidas o con alimentos calientes o fríos, y choques de tipo químico por el consumo de bebidas o alimentos ácidos. De igual forma debe recibir instrucción detallada del manejo casero de la posible aparición de sensibilidad, para lo cual se le deben entregar las cubetas con un



FIG. 32-16. **A.** Presencia de hipoplasia en 22 en un paciente que desea disminuir el contraste cromático con el color de su esmalte. **B.** Aplicación de la barrera polimérica sobre la lesión hipoplásica. **C.** Aplicación de peróxido de hidrógeno por espacio de 8 minutos. Se realizan 2 aplicaciones. **D.** Resultado cromático luego del protocolo de blanqueamiento.

gel tipo nitrato de potasio, flúor o fosfato de calcio amorfo, e indicar su forma de aplicación en la cubeta, instalación y el tiempo adecuado de permanencia en boca (de 30 minutos a una hora de acuerdo a la sensibilidad presentada). Con base en el diagnóstico inicial y en la saturación cromática con que el paciente llegó y **teniendo en cuenta que el peróxido de hidrógeno tiene mayor incidencia a nivel de esmalte y el peróxido de carbamida tiene una difusión controlada en dentina y mejor eficacia de tratamiento a este nivel**, se prescribirá al paciente la autoaplicación casera con cubetas de peróxido de carbamida con el porcentaje indicado de acuerdo al diagnóstico de la fase mineral del diente (de 7 a 12 o 14 días con una aplicación diaria de 1 a 4 horas de acuerdo al producto empleado y la casa comercial seleccionada). También se puede emplear como terapia complementaria la técnica de autoaplicación con pincel y dejar actuar 1 hora en promedio. El paciente debe ser debidamente entrenado de lo anterior. Se hará un registro final fotográfico usando una guía de color del valor cromático que presente el paciente luego del tratamiento.

Blanqueamiento de autoaplicación en casa con cubetas

Básicamente se plantea como una técnica de blanqueamiento dental autoaplicada por el paciente a través de una cubeta confeccionada en polivinilo blando, en la cual se aplica el agente de blanqueamiento a base de peróxido de carbamida, de frecuencia y duración variables, orientado y supervisado por el odontólogo.

El tiempo de tratamiento normal es de una a dos semanas, aunque el tiempo se puede extender dependiendo de la coloración que se esté tratando. Cuando se usa de manera profesional supervisada, el blanqueamiento vital con cubeta es tan seguro como cualquier procedimiento odontológico usado rutinariamente. Este protocolo de aplicación de peróxido de carbamida o de hidrógeno se puede considerar como tratamiento único o como complemento del tratamiento de blanqueamiento de aplicación en consultorio, antes descrito.



La secuencia clínica en este protocolo es la siguiente:

1. Fotografías iniciales y registro de color.
2. Fase higiénica.
3. Impresiones.
4. Confección de la cubeta.
5. Indicaciones previas a la aplicación.
6. Instrucción de dispensado y colocación.
7. Tiempo de aplicación.
8. Indicaciones al paciente.
9. Aplicación de agente remineralizante.
10. Registro final fotográfico.

3. **Impresiones:** se realiza la impresión de ambos arcos, cubriendo la totalidad de las estructuras dentales.
4. **Confección de la cubeta:** la funda, férula, matriz o cubeta debe ser bien ajustada, y se emplean reservorios en la superficie vestibular de los dientes con elevada saturación cromática, presencia de bandas como en la tinción de tetraciclina o pigmentos localizados. *En los casos en los que no presente lo anterior, no se realizará ningún tipo de reservorio. Se emplean de preferencia polivinilos blandos termoplásticos, que deben ser homogéneos sin presencia de burbujas. La cubeta se debe recortar siguiendo el contorno gingival, evitando que quede alguna presión a este nivel. La cubeta de uso en protocolo de autoaplicación en casa cumple tres funciones: a) para la aplicación del peróxido; b) para la aplicación del agente desensibilizante; y c) para la aplicación del fluoruro de sodio neutro al finalizar la aplicación del peróxido (fig. 32-17).*
5. **Indicaciones previas a la aplicación:** el paciente debe realizar una minuciosa fase higiénica utilizando una crema dental con agente de control bacteriostático descrito anteriormente, el uso de hilo o seda dental y debe enfatizarse que los dientes debe estar totalmente limpios y secos. Esto último es de vital importancia en el coeficiente de difusión que presenta el peróxido de carbamida a nivel de dentina.
6. **Instrucción de dispensado y colocación:** al paciente se le debe instruir en el manejo de la jeringa del peróxido seleccionado. Se le debe informar el número exacto de aplicaciones por día, así como la cantidad usada haciéndole énfasis en la aplicación homogénea del gel en la zona externa del diente. Asimismo, se le advertirá de no tocar el gel con sus dedos.
7. **Tiempo de aplicación:** cada fabricante recomienda diferentes tiempos de contacto real del gel de blanqueamiento de peróxido de carbamida con el esmalte dental. Estos varían

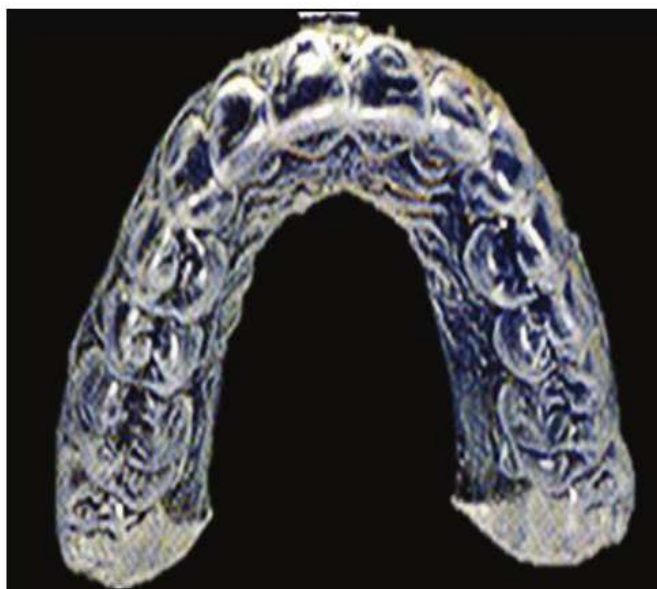


FIG. 32-17. La cubeta de uso en casa se usa con peróxido de carbamida de autoaplicación en casa, aplicación de los materiales usados en sensibilidad y al finalizar el blanqueamiento, para aplicar el fluoruro de sodio neutro.

1. **Fotografías iniciales y registro de color:** se realizan de igual forma que en el protocolo de consultorio.
2. **Fase higiénica:** se realiza de igual forma que en el protocolo de consultorio.

en tiempos de 1 a 4 horas. Es importante aclarar que existen presentaciones de peróxido de hidrógeno para ser usado con cubeta en los que el tiempo de aplicación no debe exceder 1 hora. Lo anterior debe ser perfectamente comprendido por el paciente puesto que, pasado este tiempo, el pH disminuye considerablemente.

8. **Indicaciones al paciente: al terminar el tiempo indicado,** el paciente retirará la cubeta y realizará un cepillado suave, retirando los remanentes de gel. Se le informará al paciente que debe evitar choques térmicos o químicos en el consumo de alimentos, así como también acerca del control de la dieta y hábitos en el consumo de alimentos, bebidas o sustancias cromógenas. El paciente debe acudir a citas de control cada 5 días, en donde se analizarán efectividad, efectos que pudieran presentarse y presencia o no de sensibilidad.
9. **Aplicación de agente remineralizante: al finalizar el tratamiento de autoaplicación con cubetas,** el paciente entra en la fase de remineralización del tejido para buscar mejorar la reflectividad y sellado del esmalte. Lo anterior se realiza con fluoruro de sodio neutro al 1,8% o combinaciones de nitrato de potasio con fluoruro de sodio o nanopartículas de hidroxiapatita de calcio.
10. **Registro final fotográfico: se hará un registro final fotográfico** usando una guía de color del valor cromático que presente el paciente luego del tratamiento.

Blanqueamiento de autoaplicación en casa con pincel

En este protocolo se utilizan peróxidos de baja concentración. Los más comunes son el peróxido de carbamida al 8% y el peróxido de hidrógeno al 6%. Se considera terapia complementaria del blanqueamiento en consultorio; no debe ser considerado terapia única. El procedimiento y secuencia de tratamiento es igual al blanqueamiento de autoaplicación con cubeta, sólo que al paciente se lo entrena en la autoaplicación con pincel teniendo como criterio que el contacto del gel con el diente debe ser sobre una superficie completamente limpia y seca.

Protocolos de blanqueamiento en dientes no vitales

Para un protocolo de blanqueamiento en dientes no vitales, se consideran los dientes que hayan sido sometidos anteriormente a un tratamiento endodóntico correcto, con un perfecto sellado marginal, en donde debe existir suficiente remanente dental sano puesto que, si la estructura se encontrara debilitada, se optaría por una solución protésica. Dado que los dientes no vitales sufren, de todos modos, un mayor peligro de fractura debido a la deshidratación, un tratamiento de blanqueamiento podría aumentar el riesgo de una fractura de la corona. En este protocolo, el agente empleado como el perborato de sodio difunde a partir de la dentina, y se genera una reacción de oxidación de los pigmentos periféricos de la cámara pulpar al interior de la superficie interna del esmalte sin contactar con la superficie

externa de este. El método utilizado en la actualidad, luego de un tratamiento endodóntico, es el blanqueamiento de larga duración denominado “*walking bleach*” (ambulatorio), desarrollado por Spasser en 1961, en el cual se deja pasta de perborato de sodio y agua durante un período determinado de tiempo en la cámara pulpar (4 a 7 días) después del sellado provisional del diente (fig. 32-18A y B).

Indicaciones

- **Dientes no vitales oscurecidos con tratamiento endodóntico correcto.**
- **Dientes vitales pigmentados por tetraciclinas que no responden favorablemente a las técnicas de blanqueamiento externo.** El paciente debe ser informado de la situación y someterse primero a endodoncia intencional para permitir la aplicación mecánica del agente activo para blanqueamiento en la cámara pulpar.
- **Dientes vitales con calcificación completa de la cámara pulpar y conductos radiculares.** Pueden blanquearse en la medida en la que no existan signos de patología periapical.
- **Diente sano, sin patología periapical y periodontal.**

Contraindicaciones

- **Dientes pigmentados durante muchos años, debido a que su pronóstico con blanqueamiento no vital es reservado.**
- **Dientes con restauraciones extensas y que presenten cavidades complejas en las que se hayan aplicado materiales adhesivos o que presenten coloraciones debidas a gran corrosión metálica.**
- **Presencia de fisuras en la estructura dental y dientes con traumatismos previos** porque aumentan la posibilidad de reabsorción radicular.
- **Diente sin adecuado soporte de dentina.**

Requisitos

- **Diente con tratamiento endodóntico sin signos de patología periapical.**
- **Apertura cameral adecuada, que permite una fácil limpieza de los cuernos pulpares y de la cámara pulpar.**
- **Debe evitarse el contacto de los agentes blanqueadores con los tejidos blandos.**
- **Desobturación de 2 a 3 mm por debajo de la unión amelo-dental en la parte más cervical de la proyección vestibular.**
- **Aislamiento absoluto y sellado cervical efectivo.**

Protocolo clínico de blanqueamiento en diente no vital



La secuencia clínica en cada cita involucra los siguientes pasos:

1. Fotografías iniciales y registro de color.
2. Fase higiénica.
3. Eliminación de restauraciones.
4. Desobturación.
5. Lavado de cámara pulpar.



FIG. 32-18. A. Coloración causada por tratamientos de endodoncia en los cuales quedan restos orgánicos intracameramente. Indicación de tratamiento endocameral con agente de blanqueamiento. **B.** Se observa la resolución de la pigmentación con base en el tratamiento endocameral.

6. Sellado de conducto.
 7. Preparación y aplicación del perborato de sodio.
 8. Sellado de la cámara pulpar.
 9. Número de aplicaciones.
 10. Aplicación de hidróxido de calcio.
 11. Restauración de la cámara pulpar.
 12. Indicaciones al paciente.
 13. Registro final fotográfico.
-
1. **Fotografías iniciales y registro de color:** se realiza de igual forma que en el protocolo de blanqueamiento de diente vital en consultorio.
 2. **Fase higiénica:** se realiza de igual forma que en el protocolo de blanqueamiento de diente vital en consultorio.
 3. **Eliminación de restauraciones:** se retirarán todos los remanentes de restauraciones previas, analizando los sitios donde exista aplicación previa de adhesivos dentales, puesto que estos impiden la difusión del agente activo.
 4. **Desobturación:** se retirará todo el remanente de gutapercha de cámara pulpar de 2 a 3 mm de la unión amelodentinal. Lo anterior se realiza hasta esta profundidad puesto que los túbulos dentinales que se encuentran a este nivel tienen una dirección apicocoronal y emergen a nivel del esmalte del tercio cervical, lo que mejora el resultado del blanqueamiento en esta área. Se debe evitar una profundidad mayor puesto que se corre el riesgo de que los iones de oxígeno tengan contacto con el periodonto perirradicular a nivel cervical. De igual forma se limpiarán los pigmentos endocamerales debidos a corrosión o a pigmentación marcada.
 5. **Lavado de cámara pulpar:** se realizará una limpieza con hipoclorito de sodio, que eliminará los restos orgánicos residuales.
 6. **Sellado del conducto:** se realizará un sellado con ionómero de vidrio o con resina fluida teniendo cuidado de no aplicar adhesivo en las paredes periféricas de la cámara pulpar.
 7. **Preparación y aplicación del perborato de sodio:** este material se puede preparar con dos líquidos: agua destilada en dientes delgados y traslúcidos, o con agua oxigenada en el tratamiento de dientes opacos y gruesos. Se puede ayudar con una pequeña torunda de algodón para manipular la mezcla y ser llevada a cámara pulpar.
 8. **Sellado de la cámara pulpar:** una vez aplicado el perborato de sodio, se puede sellar el acceso palatino de la cámara pulpar con fosfato de zinc o ionómero de vidrio. Si el caso lo permite, se puede usar resina compuesta como simple sellado mecánico.
 9. **Numero de aplicaciones:** se puede aplicar el perborato una o dos veces por semana, y se pueden realizar hasta 8 aplicaciones. Se debe tener presente que, una vez se ha alcanzado el resultado cromático deseado, se realizará una sesión adicional puesto que puede ocurrir regresión de la coloración preexistente. Se debe evitar la aplicación de técnicas foto y termocatalíticas dado que afectan la resistencia coronal de la estructura dental (**fig. 32-19A y B**).
 10. **Aplicación de hidróxido de calcio:** después de realizar el número de aplicaciones necesarias para obtener el color deseado, en la cámara pulpar se aplica hidróxido de calcio en polvo preparado con agua destilada. Se deja una semana, y se puede repetir la aplicación por una semana adicional. Se sella de igual forma el acceso palatino cameral con fosfato de zinc.
 11. **Restauración de la cámara pulpar:** al finalizar el tratamiento de blanqueamiento no vital, se restaurará en la cámara pulpar con resina opaca de alta blancura denominada genéricamente por las casas comerciales como “*dentin bleach*”. Este material no permitirá el paso de la luz debido a su opacidad y generará ópticamente mayor valor cromático.
 12. **Indicaciones al paciente:** se analizará con el paciente la probabilidad de realizar un tratamiento externo que genere un mayor valor cromático en todo el arco dental.
 13. **Registro final fotográfico:** se hará un registro final fotográfico usando una guía de valor cromático igual al resultado que presente el paciente luego del tratamiento.



FIG. 32-19. A. Pieza 1.2 con indicación para tratamiento de blanqueamiento endocameral. Se plantean 5 sesiones. **B.** Resultado cromático obtenido siguiendo indicaciones paso a paso del tratamiento de blanqueamiento en dientes no vitales.

MOLÉCULAS EMPLEADAS EN BLANQUEAMIENTO DENTAL Y SU MECANISMO DE ACCIÓN

Se describirán las principales características, así como el mecanismo de acción del peróxido de hidrógeno, peróxido de carbamida y perborato de sodio, analizando adicionalmente los efectos que genera la liberación de iones y radicales de estos agentes sobre tejidos duros y blandos.

Análisis de los agentes de blanqueamiento y sus mecanismos de acción

Peróxido de hidrógeno

El peróxido de hidrógeno (H_2O_2) es un agente oxidante altamente reactivo de presentación líquido claro, sin color ni olor. Su peso molecular es bajo, lo que facilita su elevado poder de difusión a través de los tejidos. Tiene la habilidad de producir radicales libres $HO_2 + O^*$, los cuales son muy reactivos, donde el HO_2 es el radical libre fuerte, y una elevada cantidad de radical libre débil como el O . Para promover la formación de iones HO_2 , el peróxido de hidrógeno necesita hacerse alcalino. El pH óptimo para esto se logra entre 9,5 y 10,8.

En presencia de enzimas de descomposición, la ionización del peróxido se altera y no se producen radicales libres; esto hace al peróxido de hidrógeno ineficaz como agente de blanqueamiento. Estas enzimas como la peroxidasa y catalasa, algunas presentes en boca, son una parte importante en la defensa del cuerpo ante la toxicidad del oxígeno.

En el blanqueamiento dental el peróxido de hidrógeno se difunde a través de la matriz orgánica del esmalte y de la dentina. Los radicales libres electrones son extremadamente electrofílicos e inestables y atacan a la mayoría de las moléculas orgánicas para lograr su estabilidad; generan así otros radicales. Estos radicales pueden reaccionar con la mayoría de los enlaces no saturados, lo

cual genera un cambio de energía de absorción de las moléculas orgánicas en esmalte dental, se forman moléculas más simples que reflejan menos luz y tiene lugar una acción apropiada de blanqueamiento. Este proceso ocurre cuando el agente oxidante, el peróxido de hidrógeno, reacciona con materiales orgánicos en los espacios entre las sales inorgánicas dentro del esmalte dental.

En la fase inicial del blanqueamiento, los compuestos con anillos de carbono altamente pigmentados se abren y se convierten en cadenas lineales de color más claro. Los compuestos existentes con doble enlace de carbono son generalmente amarillos, se convierten en grupos hidroxilos incoloros y, a medida que el proceso avanza, el material se blanquea de forma continua.

En fases posteriores de la oxidación por el blanqueamiento, se llega a un punto donde solo existe la estructura hidrofílica incolora o **punto de saturación del material, en donde la característica principal es la no modificación del color de los dientes; se interrumpe el proceso y la cantidad de blanqueamiento logrado.** Si se sobrepasa esta fase, se empiezan a degradar las cadenas de carbono de las proteínas y de otros materiales que contengan carbón para posteriormente convertirse en dióxido de carbono y agua. Se produce una oxidación completa de la matriz del esmalte, y lo torna poroso y frágil.

El resultado del proceso de blanqueamiento es una reacción de óxido-reducción o **redox**, en la que las moléculas oxidantes aplicadas sobre tejidos duros entran en contacto con sustancias que se reducirán, como los pigmentos orgánicos que se encuentren tanto en esmalte como en dentina. Esto puede generar estructuras moleculares más simples; el agente reducido acepta los electrones y se oxida. El blanqueamiento adecuado logra un mayor valor cromático o color más blanco, mientras que un sobretratamiento debido a termo o fotocatalisis del peróxido de hidrógeno puede degradar el esmalte formando fisuras, grietas y alteraciones superficiales de gran magnitud, reduciendo la microdureza y modificando la microquímica de la fase mineral del esmalte.

El peróxido de hidrógeno se comercializa generalmente en concentración de 10 volúmenes equivalente a un porcentaje de 2,75%. En los tratamientos de consultorio el profesional aplica

peróxido de hidrógeno al 35% equivalente a 130 volúmenes. Se encuentra en forma de solución y de gel; esta última presentación es la forma que facilita su control y aplicación.

En la presentación de solución acuosa estabilizada entre un 30-35%, la vida media de almacenamiento es muy limitada; además es termodinámicamente muy inestable. El peróxido de hidrógeno es un material altamente cáustico al entrar en contacto con tejidos blandos, de tal forma que su manipulación deberá ser realizada con el mayor cuidado posible a fin de evitar agresión tisular tanto al paciente como al operador.

En el **cuadro 32-4 se relacionan los productos de peróxido de hidrógeno y carbamida de uso en consultorio.**

Peróxido de carbamida

Es un material precursor de peróxido de hidrógeno cuya fórmula es ($\text{CH}_3\text{N}_2\text{O}_2$); **es conocido también como peróxido de hidrógeno carbamida, peróxido de urea, o perhidrolurea, en**

presentaciones en forma de gel al 10%, 15% y 20%. Es el material más utilizado para tratamiento de autoaplicación en casa con cubetas, supervisado por el odontólogo.

Las soluciones de peróxido de carbamida son muy inestables y, al entrar en contacto con los tejidos o con la saliva, se descompone en 3,6% de peróxido de hidrógeno (H_2O_2) y **6,7% de urea** ($\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$). **El peróxido de hidrógeno se degrada en agua y oxígeno.** Este último es el agente activo en el proceso de oxidación-reducción de los pigmentos, mientras que la urea se disocia en amonio y dióxido de carbono. De esta forma ayuda a mantener el pH alcalino que potencia el efecto del blanqueamiento.

Los geles para blanqueamiento que contienen peróxido de carbamida incluyen también glicerina o propilenglicol, estaño sódico, ácido fosfórico o cítrico en muy baja concentración y diversos aromas. Se les agrega también carbopol, que es un polímero ácido poliacrílico e hidrosoluble, con la finalidad de aumentar la viscosidad, mejorar la adherencia tisular y retrasar la degradación del peróxido de carbamida, y permitir

CUADRO 32-4. PRODUCTOS DE PERÓXIDO DE HIDRÓGENO Y DE CARBAMIDA DE USO EN CONSULTORIO

PRODUCTO	EMPRESA	COMPOSICIÓN	ACTIVACIÓN	NÚMERO DE APLICACIONES	PRESENTACIÓN
Opalescence Quick®	Ultradent	45% Peróxido de carbamida	Química	2 por 30 minutos	Gel transparente
Opalescence Boost 2®	Ultradent	38% Peróxido de hidrógeno	Química	3 por 15 minutos	Gel rojo
Opalescence Boost®	Ultradent	40% Peróxido de hidrógeno	Química	3 por 15 minutos	Gel rojo
Whiteness HP®	FGM	35% Peróxido de hidrógeno	Química	3 por 15 minutos	Gel morado cambia a transparente
Whiteness HP Maxx®	FGM	35% Peróxido de hidrógeno	Química	3 por 15 minutos	Gel morado cambia a verde
Whiteness HP Blue Calcium®	FGM	20% y 35% Peróxido de hidrógeno	Química	1 por 40 minutos	Gel lila
Pola Office Bulk Kit®	SDI	35% Peróxido de hidrógeno	Química	3 por 15 minutos	Polvo líquido azul aguamarina
Pola Office +®	SDI	37,5% Peróxido de hidrógeno	Química	3 por 15 minutos	Gel azul claro
PolaDay CP®	SDI	35% Peróxido de carbamida	Química	1 por 15 minutos	Gel transparente
Niveous®	Shofu	25% Peróxido de hidrógeno	Química	3 por 15 minutos	Gel naranja
Power Bleach Excel 3®	Discus Dental	25% Peróxido de hidrógeno	Química	3 por 20 minutos	Gel transparente
Zoom Advanced Power®	Discus Dental	22% Peróxido de hidrógeno	Luz UV	3 por 15 minutos	Gel transparente
Densell White CP®	Densell	35% Peróxido de carbamida	Química	2 por 30 minutos	Gel transparente
Densell White HP®	Densell	35% Peróxido de hidrógeno	Química	3 por 15 minutos	Polvo líquido aguamarina
White Gold Office®	Dentsply	35% Peróxido de hidrógeno	Química	1 por 45 minutos	Gel lila
Dash®	Discus Dental	30% Peróxido de hidrógeno	Química	3 por 15 minutos	Gel transparente

una liberación lenta y controlada del oxígeno proveniente del peróxido de hidrógeno.

El peróxido de carbamida al 35%, para uso en el consultorio, tiene la efectividad del peróxido de hidrógeno al 10%; por lo tanto, estas soluciones no son tan cáusticas como las del peróxido de hidrógeno al 30%. Las concentraciones de peróxido de carbamida del 10 al 16%, al igual que el peróxido de hidrógeno al 1,5 al 3% están clasificadas según la administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos (FDA) como antisépticos bucales en categoría I, que se reconoce generalmente como seguro y efectivo para el organismo cuando se emplean de manera apropiada en períodos controlados de tiempo supervisados por el profesional.

En el **cuadro 32-5 se relacionan los productos de peróxido de carbamida y de hidrógeno de autoaplicación en casa con cubeta**.

Perborato de sodio

El perborato de sodio es una sal sódica del ácido perbórico; el anión perborato es un agente oxidante precursor del peróxido de hidrógeno. En su estado natural contiene un 95% de perborato, que corresponde al 9,9% de oxígeno disponible. En su reacción de descomposición, forma agua, metaborato de sodio como regulador de pH y peróxido de hidrógeno como agente activo liberador de oxígeno. Se debe analizar muy bien el remanente dental para evitar riesgos de crear o aumentar fisuras por la degradación del peróxido de hidrógeno en la cámara pulpar sellada.

Existen diversos preparados de perborato sódico: monohidratado, trihidratado y tetrahidratado. Las preparaciones de perborato de sodio de uso habitual son alcalinas, y su pH depende de la cantidad de peróxido de hidrógeno que liberan del metaborato sódico residual.

EFFECTOS BIOLÓGICOS DEL BLANQUEAMIENTO DENTAL

Son diversos los criterios que permiten al clínico tener una serie de alertas en la selección, manipulación, aplicación, activación y retiro de los diferentes materiales que se emplean en blanqueamiento dental, para así mismo tener un uso responsable de ellos. A continuación se describirán los efectos biológicos sobre tejidos y los efectos físicos sobre materiales de restauración generados por el blanqueamiento dental (**recuadro 32-3**).



- Acción mutagénica.
- Alteración de la microflora oral.
- Efectos sobre los tejidos blandos.
- Penetración en cámara pulpar.
- Sensibilidad.
- Efectos sobre los tejidos dentales.

CUADRO 32-5. PRODUCTOS DE PERÓXIDO DE CARBAMIDA Y DE HIDRÓGENO DE AUTOAPLICACIÓN EN CASA CON CUBETA

PRODUCTO	EMPRESA	COMPOSICIÓN	TIEMPO DE APLICACIÓN EN BOCA
Zoom Take Home®	Discus Dental	6% Peróxido de hidrógeno	De 30 minutos a 1 hora
DayWhite ACP®	Discus Dental	7,5% Peróxido de hidrógeno	De 30 minutos a 1 hora
NiteWhite ACP®	Discus Dental	10-16% Peróxido de carbamida	De 1 a 4 horas
NiteWhite ACP®	Discus Dental	22% Peróxido de carbamida	De 30 minutos a 1 hora
Whiteness Perfec*t	FGM	10-16% Peróxido de carbamida	De 1 a 4 horas
Whiteness Perfect®	FGM	22% Peróxido de carbamida	De 30 minutos a 1 hora
Nupro White Gold®	Denstply	10-15% Peróxido de carbamida	De 1 a 4 horas
PolaNight®	SDI	10-16% Peróxido de carbamida	De 1 a 4 horas
PolaNight®	SDI	22% Peróxido de carbamida	De 30 minutos a 1 hora
PolaDay®	SDI	3% Peróxido de hidrógeno	De 30 minutos a 1 hora
Opalescence®	Ultradent	10-16% Peróxido de carbamida	De 1 a 4 horas
Opalescence PF®	Ultradent	20% Peróxido de carbamida	De 30 minutos a 1 hora
Opalescence Treswhite Supreme®	Ultradent	10% Peróxido de hidrógeno	De 30 minutos a 1 hora
Densell White CP®	Densell	16% Peróxido de carbamida	De 1 a 4 horas
Densell White CP®	Densell	22% Peróxido de carbamida	De 30 minutos a 1 hora
VivaStyle®	Ivoclar Vivadent	10-16% Peróxido de carbamida	De 1 a 4 horas

Acción mutagénica

El peróxido de hidrógeno se produce normalmente en el organismo como intermediario del metabolismo aeróbico celular. Es convertido en agua y oxígeno por medio de catalasas y peroxidases, con lo que no produce efectos tóxicos.

La ingestión accidental es un riesgo que acompaña el tratamiento ambulatorio. De hecho, se estima que el paciente ingiere un 10% del agente blanqueador. Aun así, esa cantidad sólo representa un 0,027% de la cantidad de peróxido de hidrógeno producida diariamente por el hígado. Por tanto, se considera que el peróxido de carbamida al 10% no es tóxico para el organismo. No se ha demostrado capacidad mutagénica ni carcinogénica alguna del peróxido de hidrógeno a las concentraciones que se utilizan habitualmente para realizar blanqueamientos.

Al degradarse, los peróxidos potencian la acción mutagénica de otras sustancias, como los subproductos de descomposición del humo del tabaco; por lo tanto el paciente debe evitar fumar mientras se está realizando el blanqueamiento dental.

Se debe tener precaución en el empleo de agentes tipo peróxido como material oxidante: se desconocen los efectos sobre tejidos a largo plazo dado que los radicales libres de oxígeno liberados durante el tratamiento presentan un alto potencial de causar alteraciones celulares. Por lo tanto, el profesional debe tener en cuenta diversas consideraciones del potencial oxidativo como ser:

- Todos los tejidos son objetos del estrés oxidativo debido a la producción de subproductos del oxígeno durante el metabolismo aerobio.
- Se debe considerar que la sensibilidad de los tejidos a los daños del estrés oxidativo depende no solamente de la magnitud de la aplicación, sino también del estado de antioxidación inherente de cada tejido, y posiblemente de la edad de los pacientes.
- Los fibroblastos gingivales son células altamente susceptibles al estrés oxidativo, por lo cual se debe tener especial precaución en el sellado de la barrera gingival.

Alteración de la microflora oral

El uso continuo de los peróxidos puede alterar la flora y favorecer el crecimiento de *Candida albicans* e hipertrofia de las papilas. Además los peróxidos tienen alto potencial anticariogénico; disminuyen el número de bacterias como *Streptococcus mutans* y *Lactobacilos*, y reducen además la placa dental y la gingivitis.

Efectos sobre tejidos blandos

El peróxido de hidrógeno en alta concentración es cáustico sobre mucosas y ocasiona daños a las células endoteliales, posibles quemaduras de encía marginal y papilar, y agresión a los fibroblastos gingivales debido a la fuente externa de radicales de oxígeno. Puede

RECUADRO 32-3: EFECTOS SOBRE LOS MATERIALES RESTAURADORES

Antes de iniciar el tratamiento blanqueador, es importante que se realice un buen examen clínico, observando la presencia de restauraciones estéticas que puedan estar involucradas en la sonrisa del paciente. Es necesario alertar al paciente de que el tratamiento de aclaramiento actúa directamente sobre la estructura dental, y no sobre el color de materiales como resinas compuestas o porcelanas.

Resinas compuestas: se ha encontrado reducción en la microdureza de materiales de resina compuesta e incremento en la microfiltración marginal en la interfase restauración/diente. Los agentes blanqueadores interfieren la adhesión, tanto a dentina como a esmalte, a través del peróxido y oxígeno residual que permanecen en estos tejidos. Parece ser que el principal reservorio es la dentina; por ello se recomienda esperar de 1 a 2 semanas, tiempo que tarda el oxígeno residual en eliminarse completamente tanto de dentina como de esmalte. Existe una relación directa en la reducción de la adhesión para las restauraciones realizadas después de terminado el tratamiento. Para esto se plantean dos hipótesis: la primera teoría se relaciona con el aumento de la cantidad de oxígeno en la estructura dental durante el tratamiento blanqueador. El oxígeno es un inhibidor de la polimerización de la última capa o capa superficial de los adhesivos dentales; además de no polimerizarse, el adhesivo no logra penetrar suficientemente los microporos creados por el acondicionamiento ácido. Por otro lado, la segunda teoría demuestra que, durante el proceso blanqueador, no existe una alteración en la cantidad de oxí-

geno en la superficie dental, sino una alteración morfológica de esta estructura por la pérdida de sales minerales. De esta manera la pérdida de estas sales minerales sería el causal de la pérdida en el proceso adhesivo. Se considera que el tiempo adecuado de espera para la realización de una restauración es de **dos semanas y que, a partir de ese momento, existe una recuperación del potencial de adhesión entre el sustrato dental y sustancias adhesivas.** También es importante destacar que, durante el procedimiento de aclaramiento, la superficie dental pierde propiedades ópticas que dejan el diente más opaco, lo que dificulta la selección del color. Los agentes de uso en blanqueamiento no alteran la superficie ni el color de la porcelana. Las prótesis provisionales confeccionadas con resinas a base de metilmetacrilato sufren un cambio en el color, que se vuelve más oscuro o anaranjado (las resinas bis-acrílicas o las coronas de policarbonato no presentan alteraciones en el color).

- **Amalgama de plata:** el peróxido de carbamida incrementa la liberación de mercurio de las amalgamas de plata, pero no se ha precisado el significado clínico de este hecho.
- **Ionómeros de vidrio y cementos dentales:** los cementos de ionómero de vidrio tienden a disolverse al entrar en contacto con el peróxido de carbamida al 10%, y reducen la fuerza de adhesión a la superficie dental. Los cementos de fosfato de zinc tienden a aumentar considerablemente la solubilidad al contacto con agentes oxidantes de peróxidos de hidrógenos o carbamida.

alterar la membrana celular, penetrar y dañar los componentes vitales internos de la célula. En condiciones normales, las células tienen mecanismos enzimáticos que inactivan el peróxido de hidrógeno, pero esto no sucede en contactos prolongados ni en tratamientos que superen el número de sesiones y aplicaciones indicadas.

Cuando el peróxido de hidrógeno en concentraciones entre 30 y 35% genera pequeñas zonas de quemaduras en los márgenes gingivales al retirar la barrera protectora, se recomienda la aplicación de bicarbonato de sodio o productos similares como hidróxido de aluminio y, por último, aplicar vitamina E, que es efectiva como antioxidante sobre la zona afectada, para obtener una cicatrización más rápida. Se ha encontrado a nivel experimental en animales que, a nivel de mucosa gástrica, puede generar alteraciones del epitelio estratificado en elevadas concentraciones, por lo que se hace prudente no emplear autoaplicación con cubetas en pacientes que presenten gastritis o reflujo gastroesofágico y úlceras gástricas. Se han descrito cuadros de inflamación e irritación gingivales, irritación de garganta o ulceraciones en labios y encías durante el tratamiento de blanqueamiento ambulatorio. Generalmente, se asocian a una mala adaptación de las cubetas o a la no remoción del sobrante del gel de blanqueamiento después de colocarlas en boca. Si se controlan estos detalles, no suelen aparecer alteraciones en tejidos blandos.

Penetración en cámara pulpar

La difusión del peróxido de hidrógeno desde la parte más superficial del esmalte hacia la pulpa es un proceso complejo y se cree que se debe a los altos coeficientes de permeabilidad por el bajo peso molecular del peróxido de hidrógeno. Existen dos fuerzas que actúan en contra del flujo de difusión de las moléculas de blanqueamiento hacia la pulpa, que son la presión pasiva de la pulpa en contra del flujo entrante y la presión osmótica de los geles del peróxido. Lo anterior puede verse alterado puesto que la tasa de difusión de los geles encontrados comercialmente es diferente a pesar de tener la misma concentración. Es importante no sobrepasar las indicaciones que ofrece el diagnóstico de la fase mineral de esmalte en cuanto a espesor de tejido y a presencia de fisuras.

Sensibilidad

Es de origen multifactorial; tiene como principal causa el paso de iones o radicales del peróxido de hidrógeno a través del esmalte y de la dentina mediante una disolución de la matriz orgánica. Llega hasta tejido pulpar y eleva la concentración de la hemooxigenasa 1 (HSP32). Esto resulta en una irritación pulpar y, por consiguiente, en sensibilidad. La presencia de peróxido de hidrógeno en el tejido pulpar puede provocar una inactividad o inhibición de enzimas, y perjudicar temporalmente el mecanismo metabólico de este tejido.

En presencia de recesiones gingivales, los productos de alta concentración poseen mayor potencial de provocar sensibilidad. Para disminuir la molestia, se pueden utilizar productos de menor concentración por más tiempo, o realizar la aplicación de productos bioactivos que contengan fluoruro de sodio neutro al 1,7%, nitrato de potasio al 2%, combinaciones de los anteriores,

fosfato de calcio amorfo y nanopartículas de hidroxiapatita de calcio amorfo. Se pueden dar las siguientes posibilidades:

- **Paciente sin sensibilidad:** se realiza el procedimiento con los criterios dados en cada uno de los protocolos, pero es importante alertar al paciente sobre la posibilidad de presentar sensibilidad. En caso de presentarla, se le sugiere la aplicación del tratamiento alternando dos días de tratamiento con un día de descanso.
- **Paciente con sensibilidad moderada:** los peróxidos de elección en estos pacientes son aquellos de baja concentración y que incluyen componentes bioactivos. Si el caso lo amerita, el paciente realizará la aplicación alternada sobre la misma cubeta con moléculas desensibilizantes.
- **Paciente con sensibilidad extrema:** se debe evaluar adecuadamente el grado de sensibilidad que el paciente presente y definir si es viable la aplicación del protocolo de blanqueamiento. Si se decide realizarlo, se sugiere la aplicación de fluoruro de sodio neutro con nitrato de potasio de una a dos semanas antes de iniciar el tratamiento de blanqueamiento dental. Se le indicará al paciente el tipo de aplicación a seguir y se le prescribirá el uso de dos noches del producto y una noche de aplicación de agentes desensibilizantes bioactivos.

Efectos sobre tejidos dentales

En la **figura 32-20** se observa el esmalte dental sin ningún tipo de tratamiento. Se ha encontrado que los efectos de oxidación sobre la superficie del esmalte generan alteración de la fase orgánica, alteración de la topografía de la superficie adamantina, disminución de la microdureza superficial y alteración en la composición microquímica del esmalte tanto de iones de calcio como de fosfatos. Se ha reportado también alteración en la adhesión del *Streptococcus mutans* sin asociación directa a la generación de caries, pero se advierte de que los sobretratamientos que generan elevada alteración a nivel de esmalte posibilitarían la aparición de lesiones cariosas. En la **figura 32-21** se describen los efectos encontrados con la aplicación de peróxido de carbamida al 10%, peróxido de hidrógeno al 35% con autocatálisis, y

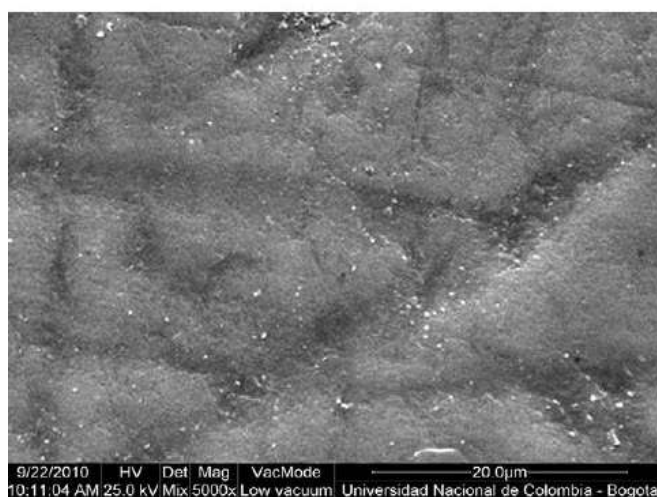


FIG. 32-20. Microscopia electrónica de esmalte sano sin tratamiento.

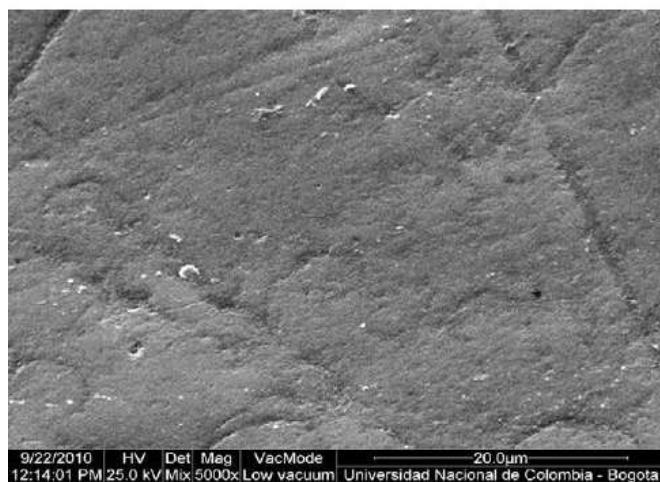


FIG. 32-21. Microscopia electrónica de esmalte luego de 64 horas de aplicación de peróxido de carbamida al 10%.

peróxido de hidrógeno al 35% con fotocátalisis mediante láser de argón. Esta última muestra la gravedad de la alteración de la superficie del esmalte.

El peróxido de carbamida produce ligeros cambios morfológicos en la superficie del esmalte y en su dureza, pero no son cambios clínicamente significativos. De hecho, son mucho menos intensos que los producidos por el grabado con ácido fosfórico, siempre y cuando su utilización no sea abusiva.

Durante el tratamiento de aclaramiento dental se verifica un aumento en el número de poros en la superficie del esmalte, con mínimos cambios morfológicos que, luego de 6 meses del tratamiento, se puede observar como una superficie que no ha recibido ningún tipo de tratamiento (**figs. 32-22 a 32-25**).

Dentina

Se presentan tanto alteraciones de la morfología de la superficie como cambios en la composición química de esta en la fase

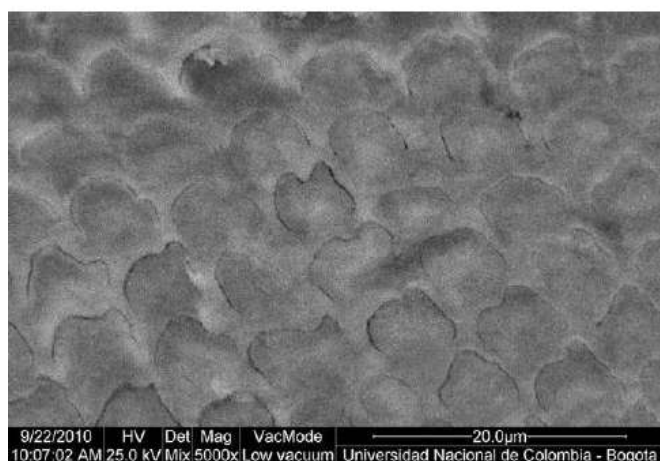


FIG. 32-22. Microscopia electrónica de esmalte tratado con peróxido de hidrógeno al 35%, con 4 aplicaciones de 15 minutos cada una.

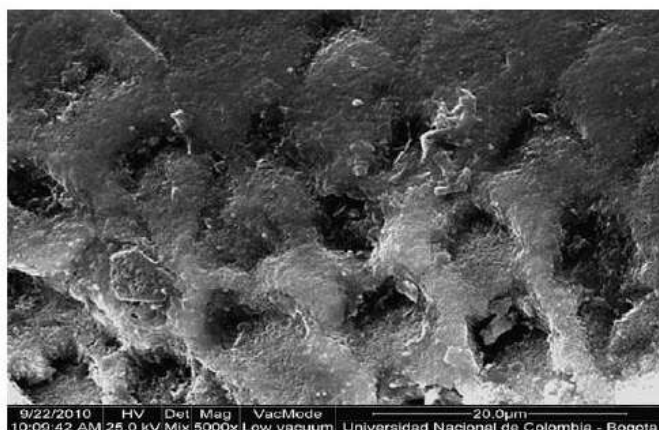


FIG. 32-23. Microscopia electrónica de esmalte tratado con peróxido de hidrógeno al 35%, fotocatalizado con láser de argón; 4 aplicaciones de 15 minutos cada una.

proteica orgánica, donde se ha encontrado que los aminoácidos prolina, alanina y glicina son los de mayor alteración. Se presenta además aumento en la permeabilidad de la dentina y en algunos casos reabsorción cervical externa. La dentina intertubular es la que presenta mayor alteración topográfica y menor a nivel de dentina peritubular. En cuanto al pH, se ha encontrado que genera mayor alteración a nivel de dentina los de pH ácido. El cemento dental es muy lábil a la aplicación o contacto directo; produce una rápida degradación y deja expuesta y aumentada la permeabilidad dentinaria. Actualmente existen muchos productos que contienen productos derivados tanto del peróxido de hidrógeno como del peróxido de carbamida, que son incluidos en algunas cremas y enjuagues dentales con el fin de reducir los índices de placa y de gingivitis o de generar aclaramientos dentales. No obstante, algunos productos de venta masiva comercialmente se presentan como liberadores de peróxidos y es importante resaltar que, para usar cualquiera de aquellos, es prudente que el paciente no tenga dentina expuesta, fracturas dentales o múltiples restauraciones cementadas.

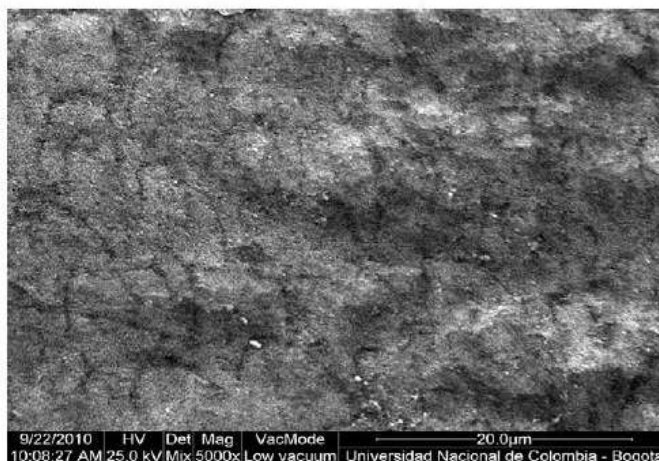


FIG. 32-24. Microscopia electrónica de esmalte tratado con peróxido de carbamida al 22%, con una aplicación de 1 hora.

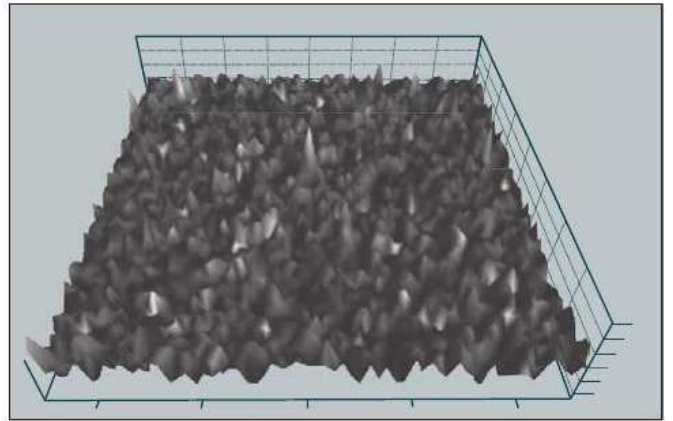
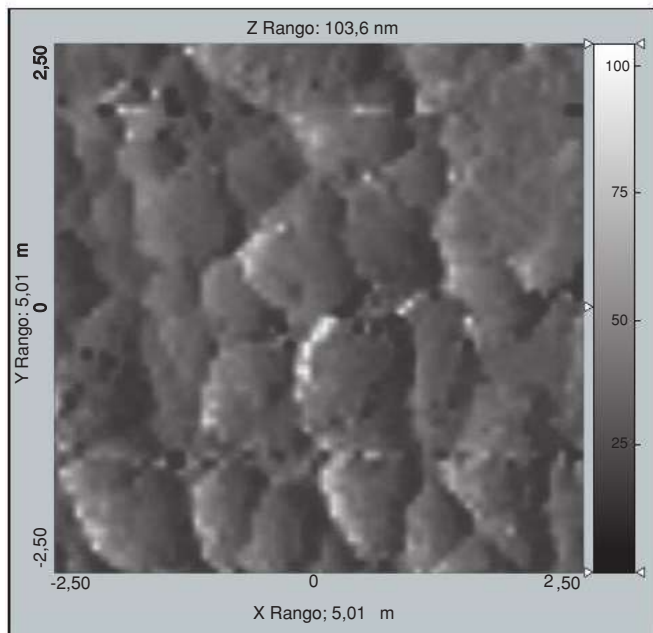
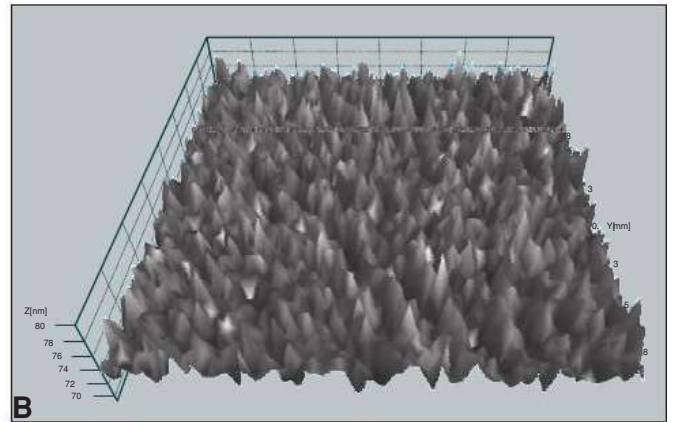
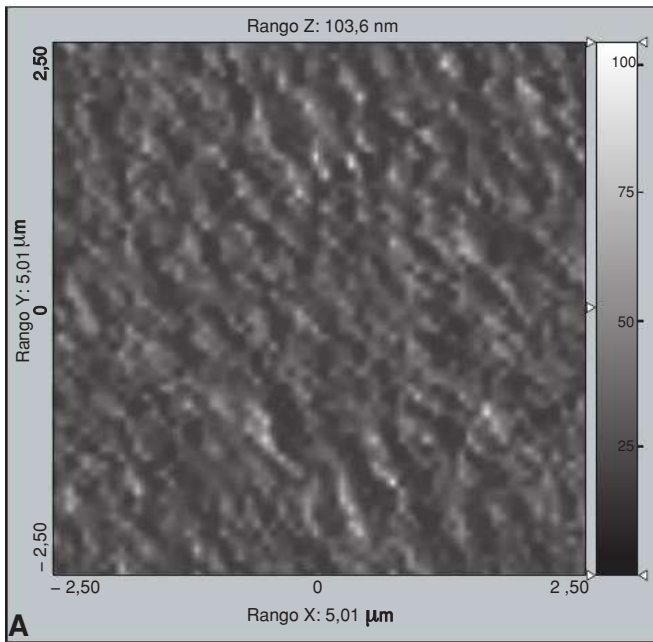


FIG. 32-25. A. Microscopia de fuerza atómica de esmalte sano. **B.** Imagen de rugosidad en esmalte sano promedio 5.46 a 6.89. **C.** Microscopia de fuerza atómica de esmalte con aplicación de peróxido de hidrógeno al 35% con activación con lámpara. **D.** Imagen de rugosidad de esmalte al recibir peróxido de hidrógeno al 35% y activación con calor promedio 108 nm a 136 nm.

Reabsorción radicular

El blanqueamiento en dientes no vitales (intracoronal) puede conllevar la aparición de reabsorciones radiculares cuando se emplean técnicas termocatalíticas; aquellas se pueden presentar entre 8 y 10 años después del tratamiento físico con calor. Se cree que el peróxido de hidrógeno difunde

a través de los túbulos hacia el periodonto, donde provoca una respuesta inflamatoria que iniciaría la reabsorción. No se ha descrito la aparición de reabsorción radicular cuando se utiliza peróxido de hidrógeno a bajas concentraciones (3-5%) o perborato sódico (mezclado con agua o con peróxido de hidrógeno al 3-5%).

RESUMEN CONCEPTUAL

- **El primer criterio profesional es en relación con el examen clínico y con el diagnóstico individual.** Se hace énfasis en el análisis de la fase mineral del esmalte y la relación con tejidos blandos. Un diagnóstico preciso de la etiología de las coloraciones dentales solo debe ser realizado por un profesional capacitado. Con base en este análisis, el profesional seleccionará el protocolo más adecuado, el tipo de peróxido, su concentración y pH, el número de aplicaciones indicado para cada caso específico y si realizará activación química o autocatalítica.
- **El segundo refiere a que los pacientes deben ser informados** amplia y suficientemente de los problemas estéticos que se pueden presentar después de realizarse un blanqueamiento sin tomar en consideración las restauraciones preexistentes.
- **Los aspectos biológicos deben ser considerados y respetarse** en lo absoluto, preservando siempre la integridad del complejo dentinopulpar.
- **Para el odontólogo, el punto crítico es saber cuándo debe finalizar el tratamiento de blanqueamiento sin sobrepasar el punto de saturación** ya que, en determinado momento, la pérdida de estructura (friabilidad dental y aumento de las porosidades) es mayor que cualquier ganancia en términos del resultado.
- **El odontólogo debe tener conocimiento de los materiales** con potencial de biomineralización para aplicarlos en el momento indicado preoperativamente, durante el tratamiento o después de la finalización y obtención del resultado cromático deseado, y contribuir a mejorar las propiedades físicas en cuanto a color y reflectividad de esmalte y a los valores de microdureza.
- **Este protocolo de tratamiento requiere una actitud altamente profesional** con un análisis crítico, un estudio minucioso del caso y la ejecución de la práctica clínica con altos estándares bioéticos.

BIBLIOGRAFÍA

- Adebayo OA, Burrow MF, et al. An SEM evaluation of conditioned and bonded enamel following carbamide peroxide bleaching and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) treatment. *J Dent* 2009;37(4):297-306.
- Anagnostou M, Chelioti G, et al. Effect of tooth-bleaching methods on gloss and color of resin composites. *J Dent* 2010; 38(Supplement 2):e129-e136.
- Attin T, Betke H, et al. Potential of fluoridated carbamide peroxide gels to support post-bleaching enamel re-hardening. *J Dent* 2007; 35(9): 755-59.
- Attin T, Albrecht K, et al. Influence of carbamide peroxide on enamel fluoride uptake. *J Dent* 2006;34(9):668-75.
- Attin T, Schmidlin PR, et al. Influence of study design on the impact of bleaching agents on dental enamel microhardness: A review. *Dent Mater* 2009;25(2):143-57.
- Azer SS, Machado C, et al. Effect of home bleaching systems on enamel nanohardness and elastic modulus. *J Dent* 2009;37(3):185-90.
- Braun A, Jepsen S, et al. Spectrophotometric and visual evaluation of vital tooth bleaching employing different carbamide peroxide concentrations. *Dent Mater* 2007;23(2):165-9.
- Canay S, Çehreli MC. The effect of current bleaching agents on the color of light-polymerized composites in vitro. *J Prosthet Dent* 2003; 89(5):474-8.
- Cavalli V, Giannini M, et al. Effect of carbamide peroxide bleaching agents on tensile strength of human enamel. *Dent Mater* 2004; 20(8):731-39.
- Chaves MGAM, Oliveira M, et al. Effects of external bleaching agents on dental tissues and cement-enamel junction. *Dent Mater* 2010; 26(Supplement 1):e67-e67.
- Chen HP, Chang CH, et al. Effect of fluoride containing bleaching agents on enamel surface properties. *J Dent* 2008;36(9):718-25.
- de Souza Costa CA, Riehl H, et al. Human pulp responses to in-office tooth bleaching. *Or Surg, Or Med, Or Path, Or Rad, and Endodont* 2010;109(4):e59-e64.
- Dias Ribeiro AP, Sacono NT, et al. Cytotoxic effect of a 35% hydrogen peroxide bleaching gel on odontoblast-like MDPC-23 cells. *Or Surg, Or Med, Or Path, Or Rad, and Endodont* 2009;108(3):458-64.
- Faraoni-Romano JJ, Turssi CP, et al. Effect of a 10% carbamide peroxide on wear resistance of enamel and dentine: In situ study. *J Dent* 2009;37(4):273-8.
- Farrell S, Barker ML, et al. Placebo-controlled trial evaluating safety with 12-months continuous use of 6% hydrogen peroxide whitening strips. *J Dent* 2008;36(9):726-30.
- Freire A, Souza EM, et al. Reaction kinetics of sodium ascorbate and dental bleaching gel. *J Dent* 2009;37(12):932-6.
- Gerlach RW, Barker ML, et al. Single site meta-analysis of 6% hydrogen peroxide whitening strip effectiveness and safety over 2 weeks. *J Dent* 2009;37(5):360-5.
- Götz H, Duschner H, et al. Effects of elevated hydrogen peroxide [']strip' bleaching on surface and subsurface enamel including subsurface histomorphology, micro-chemical composition and fluorescence changes. *J Dent* 2007;35(6):457-66.
- Greenwall LH. Treatment Considerations for Bleaching and Bonding White Lesions in the Anterior Dentition. *Alpha Omegan* 2009; 102(4):121-7.
- Jiang T, Ma X, et al. Beneficial effects of hydroxyapatite on enamel subjected to 30% hydrogen peroxide. *J Dent* 2008;36(11):907-14.
- Joiner A. The bleaching of teeth: A review of the literature. *J Dent* 34(7):412-9.
- Joiner A. (2010). Whitening toothpastes: A review of the literature. *J Dent* 2006;38(Supplement 2):e17-e24.
- Kielbassa AM, Beheim-Schwarzbach NJ, et al. In vitro comparison of visual and computer-aided pre- and post-tooth shade determination using various home bleaching procedures. *J Prosthet Dent* 2009; 101(2):92-100.
- Lee BS, Huang SH, et al. Development of in vitro tooth staining model and usage of catalysts to elevate the effectiveness of tooth bleaching. *Dent Mater* 2008;24(1):57-66.
- Li Q, Xu BT, et al. Quantitative evaluation of colour regression and mineral content change of bleached teeth. *J Dent* 2010; 38(3):253-260.
- Li Q, Yu H, et al. Colour and surface analysis of carbamide peroxide bleaching effects on the dental restorative materials in situ. *J Dent* 2009;37(5):348-56.
- Lima AF, Lessa FCR, et al. Transdental protective role of sodium ascorbate against the cytopathic effects of H2O2 released from bleaching agents. *Or Surg, Or Med, Or Path, Or Rad, and Endodont* 2010;109(4):e70-e76.
- Londono J, Abreu A, et al. "Effect of Vital Tooth Bleaching on Solubility and Roughness of Dental Cements. *J Prosthet Dent* 2009; 102(3):148-54.
- Mahony C, Felter SP, et al. An exposure-based risk assessment approach to confirm the safety of hydrogen peroxide for use in

- home tooth bleaching. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* 2006;44(2):75-82.
- Maia E, Baratieri LN, et al. The influence of two home-applied bleaching agents on enamel microhardness: An in situ study. *J Dent* 2008;36(1):2-7.
- Mair L, Joiner A. The measurement of degradation and wear of three glass ionomers following peroxide bleaching. *Journal of Dentistry* 2004;32(Supplement 1):41-5.
- Meireles SS, Santos IS, et al. A double-blind randomized clinical trial of two carbamide peroxide tooth bleaching agents: 2-year follow-up. *J Dent* 2010;38(12):956-63.
- Meireles SS, Heckmann SS, et al. A double blind randomized clinical trial of at-home tooth bleaching using two carbamide peroxide concentrations: 6-month follow-up. *J Dent* 2008;36(11):878-84.
- Mielczarek A, Klukowska M, et al. The effect of strip, tray and office peroxide bleaching systems on enamel surfaces in vitro. *Dent Mater* 2008;24(11):1495-1500.
- Mohan, N, Westland S, et al. A clinical study to evaluate the efficacy of a novel tray based tooth whitening system. *J Dent* 2008;36(1):21-26.
- Ontiveros JC, Paravina RD. Color change of vital teeth exposed to bleaching performed with and without supplementary light. *J Dent* 2009;37(11):840-7.
- Pedreira de Freitas AC, Espejo LC, et al. AFM analysis of bleaching effects on dental enamel microtopography. *Applied Surface Science* 2010;256(9):2915-19.
- Pobbe PdOdS, Viapiana R, et al. Coronal resistance to fracture of endodontically treated teeth submitted to light-activated bleaching. *J Dent* 2008;36(11):935-9.
- Ren YF, Amin A, et al. Effects of tooth whitening and orange juice on surface properties of dental enamel. *J Dent* 2009;37(6):424-31.
- Rodrigues JA, Marchi GM, et al. Microhardness evaluation of in situ vital bleaching on human dental enamel using a novel study design. *Dent Mater* 2005;21(11):1059-67.
- Schemehorn B, González-Cabezas C, et al. A SEM evaluation of a 6% hydrogen peroxide tooth whitening gel on dental materials in vitro. *J Dent* 2004;32(Supplement 1):35-9.
- Souza-Zaroni WC d, Lopes EB, et al. Clinical comparison between the bleaching efficacy of 37% peroxide carbamide gel mixed with sodium perborate with established intracoronal bleaching agent. *Or Surg, Or Med, Or Path, Or Rad, and Endodont* 2009;107(2):e43-e47.
- Suliman M, Addy M, et al. The bleaching depth of a 35% hydrogen peroxide based in-office product: a study in vitro. *J Dent* 2005;33(1):31-40.
- Swift Jr EJ, Heymann HO, et al. Effects of duration of whitening strip treatment on tooth color: A randomized, placebo-controlled clinical trial. *J Dent* 2009;37(Supplement 1):e51-e56.
- Tanaka R, Shibata Y, et al. Micro-structural integrity of dental enamel subjected to two tooth whitening regimes. *Archives of Oral Biology* 2010;55(4):300-8.
- Torres CRG, Wiegand A, et al. Influence of chemical activation of a 35% hydrogen peroxide bleaching gel on its penetration and efficacy-In vitro study. *J Dent* 2010;38(10):838-46.
- Velo A, Pajno G, et al. Effects of photoactivation in bleaching with hydrogen peroxide: Spectrophotometric evaluation. *Dent Mater* 2010;26(Supplement 1):e76-e77.
- Westbroek P, Hakuzimana J, et al. Voltammetric detection of hydrogen peroxide in teeth whitening gels. *Sensors and Actuators B: Chemical* 2007;124(2):317-22.

CAPÍTULO

33

ODONTOLOGÍA RESTAURADORA PEDIÁTRICA

LILIANA ROSA LEVIN y FABIANA PÍA MARINA CARLETTO KÖRBER

INTRODUCCIÓN

Es indiscutible que la mejor manera de prevenir la enfermedad caries dental es a través de programas preventivos efectivos. En lo que respecta a pediatría, desafortunadamente, existe un gran número de niños que sufren la enfermedad y sus consecuencias.

Las distintas variables que se presentan en la atención odontopediátrica hacen que sea muy difícil condensarlas en un capítulo; por lo tanto, se desarrollarán las técnicas más comunes en la práctica diaria para la rehabilitación de la dentición primaria.

La operatoria dental actual ofrece nuevas técnicas y procedimientos denominados “mínimamente invasivos”, que comprenden el uso de materiales de restauración adhesivos en preparaciones que respetan el tejido dentario sano. Se busca emplear una técnica menos agresiva, con mejor estética y con mayor respeto de la estructura dentaria.

En odontopediatria se abarca no sólo el tratamiento, sino la prevención de la aparición de la enfermedad desde el embarazo de la madre, como se describirá más adelante. Pero, una vez que esta se manifiesta, es necesario controlarla y devolverle al niño su estado de salud, ya que las funciones de la boca son importantes a edades tempranas en cuanto a la alimentación, fonación y estética.

Las innovaciones filosóficas, biológicas y técnicas científicas cambiaron la forma de ejercer la odontología, y esto ha llevado a los clínicos a cambiar las estrategias con los pacientes. Todo tratamiento que se realice en un niño y la elección del material restaurador dependerá fundamentalmente de la evaluación del riesgo de caries de ese paciente.

Teniendo en cuenta la edad del paciente, la evaluación de su riesgo de caries, la conveniencia de preservar los tejidos dentarios y lograr restaurar la pieza sin aumentar el daño producido

por la lesión, se propone una operatoria más conservadora, menos traumática y más estética. En el campo de la odontología pediátrica, el concepto de la restauración para toda la vida ha cambiado. Resulta más apropiado enfatizar el control periódico y los tratamientos preventivos como componentes ineludibles en el camino hacia una buena salud bucal.

El objetivo de este capítulo es informar al práctico general acerca de las técnicas más apropiadas de acuerdo a la edad y conducta del paciente, a su patología y al tiempo que perdurará esa pieza dentaria en la boca.

Sólo se abordará el tratamiento de la pulpa vital como parte de lesiones de caries profundas y lo que respecta a pulpa no vital deberá ser consultado en tratados de odontopediatria que se sugieren al final de este texto.

Sería deseable, cuando un diente primario necesite una restauración, que esta se haga bien y por una única vez. Sin embargo, esto no es lo que se ve habitualmente en la clínica. La observación de numerosas obturaciones defectuosas, sean estas hechas con amalgama de plata, ionómeros, composites o compómeros, indican que algo no se hace bien cuando se colocan restauraciones en la dentición primaria. Los defectos clínicos más comunes incluyen fracturas de la obturación, filtraciones marginales, permeabilidad aumentada, caries recurrentes y lesiones pulpares, muchas veces debajo de restauraciones aparentemente correctas. La mayoría de las investigaciones clínicas que comparan diversos materiales entre sí muestran que tan sólo un 50% de las obturaciones colocadas se encuentran en buen estado después de 24 meses. Otros estudios muestran que, en un lapso de cinco años (que abarca la mayor parte del ciclo vital de un molar primario), obturaciones con composites y ionómeros no alcanzaron una supervivencia de 48 meses. Estos resultados son concordantes en una gran cantidad de investigaciones. Otra observación que

se puede hacer frecuentemente en la clínica es la de encontrar extensas cavidades obturadas con ionómero o compómeros. Al poco tiempo estas obturaciones exhiben filtraciones, roturas de márgenes, caries recurrentes y se pierden.

El fracaso repetido de las restauraciones en los dientes primarios tiene un resultado negativo para el profesional, para el paciente y sus padres. La necesidad de rehacer continuamente obturaciones fallidas deteriora a veces la colaboración por parte de los niños, y lleva a los padres a veces a cuestionar: “¿Para qué restaurar dientes que de todos modos se van a caer?”. Muchas veces hay mayores costos, que no serán reconocidos por los pacientes o por los sistemas de pago por terceros, con perjuicio para el profesional.

Es importante conocer los últimos materiales que existen en el mercado, pero en nuestra filosofía dicha elección es el corolario de una sumatoria de pasos que se desarrollarán a continuación.



Objetivos de la odontología restauradora en pediatría

- Detener la enfermedad.
- Devolver el estado de salud, reconociendo y tratando las causas que producen la enfermedad.
- Conservar las funciones de las piezas dentarias temporales que son las siguientes:
 - Masticatoria.
 - Mantenimiento del espacio para las piezas permanentes.
 - Estéticas.
 - Fonética.

CONSIDERACIONES MORFOLÓGICAS DE LA DENTICIÓN TEMPORARIA

Existen diferencias morfológicas entre las denticiones temporaria y permanente, en el tamaño de las piezas dentarias y en su diseño general externo e interno. Estas diferencias pueden enunciarse de la siguiente forma:

Diseño de arcada

- **Número de dientes:** la dentición temporaria tiene 20 elementos dentarios, en tanto que la permanente se compone de 32 dientes.
- **Grupos dentarios:** la dentición permanente está compuesta de 4 grupos, de los cuales falta en la dentición primaria la serie de los premolares.
- **Falta de correspondencia de grupos:** los incisivos y caninos son reemplazados por los homólogos permanentes, mientras los molares temporarios son sustituidos por los premolares.
- **Desigual longitud de los arcos:** la menor cantidad de elementos dentarios primarios determinan un arco de longitud menor.
- **Discontinuidad del arco:** en el arco primario se producen en los últimos años de la dentición, diastemas que

hacen el arco discontinuo en razón del crecimiento de los maxilares.

- **Tamaño en la serie molar:** en la dentición primaria, el molar más grande es el segundo.

Morfología externa

- Los elementos dentarios primarios tienen generalmente color más claro.
- **Volumen:** las piezas primarias son más pequeñas que las correspondientes permanentes.
- Las coronas de los elementos dentarios primarios son más anchas en su diámetro mesiodistal en relación con su altura cervicoclusal.
- Los surcos cervicales son más pronunciados.
- Las superficies bucales y linguales de los molares temporarios son más planas en la depresión cervical y convergen hacia la superficie oclusal, a diferencia de los molares permanentes.
- Los elementos temporarios tienen un cuello dentario más estrecho que los permanentes.

Morfología interna

- En los primeros molares la capa de esmalte termina en un borde definido.
- La capa de esmalte es más delgada; tiene aproximadamente 1 mm de espesor en toda la corona.
- Las varillas adamantinas se inclinan oclusalmente en el cérvix.
- En los elementos primarios hay menos estructura dental para proteger la pulpa.
- La cámara y los cuernos pulpares son proporcionalmente mayores que en los elementos dentarios permanentes.
- Existe un mayor espesor dentinario sobre la pared pulpar en la fosa oclusal de los molares primarios.

Morfología radicular

- Las raíces de los elementos dentarios anteriores son mesio-distalmente más estrechas.
- Las raíces de los molares primarios se expanden hacia afuera más cerca del cérvix.

RESTAURACIONES EN LA DENTICIÓN PRIMARIA

Desde la erupción del primer diente, alrededor de los seis meses de edad, hasta la exfoliación de los segundos molares y su recambio por los premolares, existen diversas manifestaciones clínicas de caries vinculadas a la edad de los niños.

Así, por ejemplo, en los bebés pueden aparecer lesiones en las superficies vestibulares de incisivos superiores. En los niños de edad preescolar, con severa caries rampante, se pueden ver afectadas desde las caras oclusales de molares inferiores hasta las superficies proximales de incisivos inferiores, mientras que la ocurrencia de caries proximales en los molares primarios alcanza su mayor frecuencia en los niños de edad escolar.

Según Wendt, Koch y cols. (1998), en la dentición primaria las caries se desarrollan con una velocidad que duplica la de la dentición permanente.

Las restauraciones deben ser reemplazadas en el doble de los casos, con un doble grado de dificultad y en el doble de tiempo que las permanentes.

Por razones prácticas, ordenaremos las patologías y sus restauraciones por edades en dos grandes grupos: a) las caries en los bebés, desde el nacimiento hasta completar la dentición primaria, hacia los 30 meses; y b) desde este período hasta la finalización de la dentición mixta.

Otro importante grupo de patologías que abarca el tratamiento de las fisuras oclusales, lesiones no cavitadas, manchas blancas, el uso de selladores, las obturaciones preventivas con resinas en molares permanentes jóvenes y la inactivación de lesiones en pacientes de alto riesgo de caries fueron tratados en otros capítulos de esta obra.

CARIES DE LA PRIMERA INFANCIA. CONCEPTO DE VENTANA DE INFECTIVIDAD

El nacimiento es el primero de los acontecimientos que afectan a la sucesión alogénica de la cavidad oral. En el útero, el feto se encuentra libre de microorganismos y, hasta las ocho horas posteriores al nacimiento, la boca permanece estéril. La colonización oral se inicia en el paso a través del canal del parto y por las relaciones con el exterior. El crecimiento y desarrollo de la microbiota bucal del infante sigue un patrón de sucesión ecológica bacteriana, análogo al de otros ecosistemas.

Con la erupción de los dientes, se producen importantes cambios en el ecosistema de la cavidad bucal. Este hecho fisiológico genera condiciones apropiadas para el desarrollo de nuevas especies de microorganismos que para colonizar necesitan adherirse a superficies duras. Entre estos, *Streptococcus mutans* (SM) y *S. sobrinus* (SS), cuya presencia es reconocida como necesaria aunque no suficiente para el desarrollo de la caries dental.

La caries dental es una de las enfermedades más comunes en todo el mundo, causada por bacterias orales indígenas, principalmente los *Streptococcus mutans*. En los últimos años se han realizado numerosas investigaciones tendientes a esclarecer, desde “quién”, “cuándo” y “cómo” se produce la adquisición inicial del *S. mutans*. Hay pruebas de que su principal vía de transmisión es por vía oral a través del contacto con la saliva de la madre-niño y que la adquisición inicial se lleva a cabo durante un período específico denominado “ventana de infectividad”, coincidente con la erupción de los dientes, que se sitúa entre 6 y 30 meses de vida del niño, con mayor riesgo existente entre los 18 y los 30 meses de edad (**recuadro 33-1**).

El concepto actual es que la prevención de caries en niños requiere mejorar las condiciones de salud bucal de sus madres, propiciando el autocuidado materno desde el embarazo, reduciendo los niveles de *Streptococcus mutans* en ella y evitando (retrasando) el contagio a sus hijos.

En nuestras aproximaciones al conocimiento de la historia natural de caries dental en mujeres embarazadas, se observó una estrecha correlación entre el índice CPOS (cariado, perdido y obturado de las superficies) y los niveles elevados UFC/mL (unidades formadoras de colonias) de *S. mutans* en saliva de la mujer embarazada. Asimismo, se destacó la importancia de llevar a cabo una labor preventiva con las madres para prevenir la transmisión de *S. mutans* y la colonización de sus hijos. El consumo frecuente de bebidas azucaradas y la falta de frecuencia de cepillado y/o en momentos inapropiados, son factores de riesgo para el desarrollo de caries en las mujeres embarazadas. Esto señala la necesidad de ofrecerles asesoramiento dietético y hábitos de higiene bucal (**cuadro 33-1**).



Una mamá con buenos hábitos de cuidado dental repetirá estos patrones en sus hijos y se crearán las mejores condiciones para una adecuada salud bucodental, tanto de ella como de su grupo familiar.

RECUADRO 33-1: ESTUDIOS DE HOMOLOGÍA EN BINOMIOS MADRE-HIJO

Se han realizado estudios de transmisión en binomios madre-niño utilizando métodos de alto poder discriminatorio para determinar el genotipo bacteriano. Entre estos se destacan las investigaciones que muestran la fiabilidad y reproducibilidad de la técnica de *reacción en cadena de la polimerasa con cebadores arbitrarios* (AP-PCR), así como también su aplicabilidad en estudios epidemiológicos. En distintos estudios sobre la similitud genética de las cepas bacterianas madre-niño de diferentes países, los porcentajes varían mucho. P. ej., en una población de EE.UU. se encontró un 71% de homología madre-hijo (24 de 34 binomios); en Finlandia un 64% (9 de 14); en Suecia, un 70% (7 de 10); en China un 45% (17 de 38); en Brasil un 81% (13 de 16); en Turquía un 24%. En Japón, en un estudio de los genotipos de los hijos corresponde en el 31,4%

(22 de 70) a sus padres y el 51,4% (36 de 70) a sus madres, pero en otro estudio, solo un 33,3% (6 de 19) madre-hijo y el 8,3% (2 de 19) pares de padre-hijo presenta homología.

Asimismo, en un estudio realizado en la Argentina se estableció que la colonización inicial de *S. mutans* se produjo generalmente a la edad de 18 meses y que la adquisición de *Streptococcus mutans* sucedió sobre todo en hijos de madres con bajos niveles de *S. mutans*. El último hallazgo sugiere, por un lado, la ausencia de una relación directa, única asociación entre el nivel de riesgo para este indicador y la pronta adquisición de *S. mutans* en los niños. Según el estudio de homología entre las cepas de binomios madre-niño, el 58,8% presentó similitud genética, por lo que debe considerarse a la madre como una fuente importante de infección para el niño a una edad temprana.

CUADRO 33-1. RECOMENDACIONES GENERALES CONDUCTENTES A DISMINUIR EL RIESGO DE CARIES EN NIÑOS

- Promoción del autocuidado de la madre desde el embarazo y la profilaxis dental.
- Evitar los besos en la boca al bebé. El amor al bebé puede expresarse en otra forma.
- Evitar el azúcar (cualquier forma) durante el primer año de vida. Los bebés no lo necesitan.
- Realizar la higiene bucal desde la aparición de los primeros dientes a los 5-6 meses de edad, con una gasita primero y más adelante con un cepillo, especialmente antes de dormir.
- No hacer dormir al bebé con la mamadera con leche u otros líquidos endulzados.
- Evitar compartir/probar alimentos con los bebés (las cucharas conservan 48 horas los *S.mutans*).
- Evitar "limpiar" el chupete de los bebés en la boca de los adultos.
- Después del año incorporar el azúcar con moderación.
- Acostumbrar al niño a beber agua.
- Valorar la lactancia materna como beneficio para la salud bucodental y desarrollo emocional del niño.
- Considerar la importancia de la dentición temporaria.

DIAGNÓSTICO DE CARIES DE TEMPRANA EDAD

Las caries que aparecen a temprana edad a medida que los dientes erupcionan, se asocian a la ingesta del biberón nocturno o biberón con sustancias azucaradas.

La localización inicial de esta patología es en el tercio gingival de los dientes anterosuperiores en forma de mancha blanca, con tendencia a extenderse circunferencialmente. Luego aparece la cavitación ya que estas lesiones son de progresión muy rápida. Si el proceso continúa a medida que aparecen más dientes en la boca, se verán afectadas las distintas piezas de acuerdo a la secuencia de erupción. Los incisivos inferiores generalmente no están afectados. El esmalte aparece blanco opaco y pierde translucidez. La dentina expuesta es de color amarillento y de consistencia blanda.

Una de las causas más frecuentes de esta patología es la ingesta de biberón nocturno. Sucede frecuentemente en bebés que mantienen el hábito de amamantamiento o ingesta de biberón nocturno una vez erupcionados los elementos dentarios.

La posición en la que el niño duerme (decúbito dorsal) ayuda a que el líquido siruposo se deposite sobre la cara vestibular de los dientes anteriores y permanezca allí por largo tiempo; en estas zonas el flujo salival disminuye y queda adherido (**fig. 33-1**).

Cuando las lesiones incluyen las caras palatinas de los incisivos, hay que pensar en un factor etiológico agregado, como podría ser el reflujo gástrico.



Una vez que los dientes comienzan a aparecer, es necesario evitar que el niño se duerma con el biberón en la boca o prendido al pecho. El azúcar de la leche se transforma en ácido que se adhiere a los dientes y favorece el desarrollo de caries. Por el mismo motivo, de usar chupete, este nunca debe endulzarse con miel o con otras sustancias que contengan azúcar.

La higiene bucal a esa edad no es habitual, pero sería la medida más eficaz y sencilla para evitar el proceso.

Un buen método para limpiar los primeros dientes del bebé es envolver el dedo en una almohadilla de gasa y limpiarlos suavemente.

Una vez aceptado este procedimiento, se puede comenzar a usar un cepillo dental de cerda suave, para no dañar los tejidos blandos, y deberá tener un tamaño adecuado para facilitar su manipulación.

Suele resultar de utilidad que los primeros hábitos de higiene comiencen en forma de juego, imitando el cepillado de los padres, para luego incorporar la técnica adecuada para cada edad,

A partir de los 2 años se incluirá el uso de pastas dentífricas indicadas especialmente para esa edad con la cantidad de flúor específica y necesaria (pastas en concentraciones entre 300 y 900 ppm).



FIG. 33-1. A. Ingesta de biberón nocturno. Bebé dormido con el biberón. **B.** Detalle de la leche que queda retenida en el carrillo.

TRATAMIENTO DE LA CARIES DE TEMPRANA EDAD

Las estrategias de tratamiento abarcan la información a los padres, el uso de agentes remineralizantes y la colocación de restauraciones intermedias.

Información a los padres

En cuanto se informa a los padres cuál es el agente etiológico de este proceso, ellos mismos se dan cuenta de la importancia de no incluir elementos cariogénicos en la mamadera. En los casos en los que el bebé necesite succionar el biberón para dormirse, podemos sugerir cambiar la leche por agua.

Se ha señalado que el amamantamiento prolongado más allá del primer año de edad puede ser un factor de riesgo de caries.

Estos temas deben ser planteados con prudencia por cuanto involucran la modificación de hábitos preestablecidos que muchas veces a los padres les resultan difíciles de encarar.

Uso de agentes remineralizantes

La lesión inicial de **mancha blanca** deberá tratarse de inmediato.

El proceso de remineralización comienza con una limpieza en el consultorio para eliminar la placa.

Actualmente existen en el mercado materiales de aplicación local que liberan caseinato y fosfatos, y promueven la remineralización de caries incipiente.

Otro de los tratamientos que se recomienda es la aplicación de barnices o lacas fluorados. Los barnices y las lacas se adhieren a las superficies dentarias por un tiempo prolongado y previenen la pérdida inmediata del flúor posterior a su aplicación. De esta forma actúan como un reservorio de iones flúor en el esmalte (**cuadro 33-2**).

La aplicación de fluoruros en gel del 0,42% al 1% también se recomienda por su acción remineralizante, con el siguiente esquema de aplicación:

- **Primer mes:** una aplicación semanal durante cuatro semanas.
- **A los treinta días:** nuevo control y aplicación de flúor de alta concentración: FNa al 5% o FFA al 1,23%.

CUADRO 33-2. APLICACIÓN DE BARNICES DE FLÚOR

El protocolo para su uso depende del riesgo de caries del paciente.

- **Pacientes con bajo riesgo de caries:** una aplicación cada seis meses.
- **Pacientes con mediano riesgo:** una aplicación cada cuatro meses.
- **Pacientes de alto riesgo:** 3 aplicaciones durante la primera semana, combinada con barniz de clorhexidina. El tratamiento continúa con una aplicación de barniz cada dos meses durante un año. Finalizado este período se reevaluará el riesgo de caries para proceder en consecuencia.

- **Luego:** controles y aplicaciones cada tres meses hasta disminuir el riesgo de caries.

Complementando este tratamiento se instruye a la madre o a la persona a cargo del bebé la aplicación adicional de fluoruros en forma tópica (FFA al 1%) durante 40 días. Este se aplicará con un hisopo embebido en el dentífrico fluorado **solamente en las manchas blancas**, una vez eliminada la placa.

El uso de dentífricos fluorados como rutina no está indicado en lactantes, ya que el reflejo de deglución no está totalmente adquirido y es conveniente evitar su ingesta.

La prescripción de tabletas fluoradas complementa el esquema preventivo.

Cuando hay dentina expuesta, se recomienda la aplicación tópica de clorhexidina sobre los dientes afectados, ya sea en forma de barniz o de gel. La clorhexidina aplicada en estas condiciones reduce la colonización del *S. Mutans* sobre la superficie dentaria y disminuye la actividad de las enzimas proteolíticas que degradan el colágeno. En áreas particularmente susceptibles disminuye la sensibilidad al dolor (**fig. 33-2A a E**).



FIG. 33-2. A. Niño de tres años de edad con dientes sanos. **B.** Presencia de manchas blancas y algunas lesiones cavitadas en los dientes anteriores.

(Continúa)



FIG. 33-2 (cont.). C. Las lesiones progresan. **D y E.** Caries de temprana edad severa con pérdida de estética, y función de las piezas dentarias anterosuperiores. La enfermedad avanzó involucrando los molares.

Restauraciones

El principal problema para tratar este tipo de lesiones es la edad de los pacientes. Los bebés no se prestan fácilmente a ser tratados, y cualquier maniobra que se realice en su boca provoca reacciones adversas.

El tratamiento de elección es el interceptivo, con mínima intervención en la preparación de la cavidad, conservación de las estructuras dentarias, abordaje del dolor sin necesidad de aplicar anestesia local, reduciendo el riesgo de esa pieza dentaria de llegar a tener que realizarse un tratamiento endodóntico o su extracción.

Las lesiones se obturan con ionómero vítreo, que libera flúor y puede complementarse juntamente con la indicación de clorhexidina.

El objetivo de este tratamiento es aislar el proceso de caries del medio bucal, excavando la dentina afectada y colocando un material con propiedades cariostáticas.

Tratamiento restaurador atraumático (TRA)

El tratamiento restaurador atraumático (TRA) es una técnica propuesta por la OMS para resolver problemas de caries en

poblaciones de bajos recursos. En 1998 la IADR reconoce a la técnica como preventiva y restauradora de caries dental y descarta aquellas lesiones extensas y cercanas a la pulpa dental o con compromiso pulpar diagnosticadas clínicamente.

El tratamiento restaurador atraumático consiste en un procedimiento odontológico que implica la remoción de tejido reblandecido y desmineralizado por caries dental, mediante la utilización de instrumental manual y la posterior restauración del elemento dentario con cemento de ionómero vítreo de alta densidad de autocurado (**cuadros 33-3 a 33-8 y figs. 33-3 y 33-4**).

El instrumental y los materiales requeridos para TRA son:

Instrumentos dentales manuales (**fig. 33-5**): espejo bucal, explorador, pinza de algodón, cucharillas o excavadores (pequeño, mediano y grande), hachuela o cincel, aplicador-tallador, espátula y loseta.

Material: rollos de algodón, torundas de algodón, ionómero vítreo de alta densidad, papel de articular y vaselina.

CUADRO 33-3. INDICACIONES DEL TRA

- Restaurador de lesiones de caries cavitadas.
- Sellador de fosas y fisuras profundas.

CUADRO 33-4. CONTRAINDICACIONES DEL TRA

- Edema o fístula de origen dentario.
- Pulpa expuesta.
- Cavidades profundas con compromiso pulpar.
- Dolor espontáneo.
- Inaccesibilidad con los instrumentos manuales.
- Alergia a los cementos de ionómero vítreo.



El tratamiento restaurador atraumático es considerado como parte de un paquete básico de medidas para el cuidado de la salud bucal, el cual debe ir acompañado de promoción, prevención y educación.

TRATAMIENTOS EN LA DENTICIÓN PRIMARIA Y MIXTA

La mayoría de las caries que aparecen en niños preescolares son fácilmente tratadas si se diagnostican precozmente y se tratan tempranamente. De esta manera, nos encontraremos con lesiones mínimas, que suelen no requerir anestesia local ni preparaciones cavitarias extensas y que requerirán tratamientos también mínimos. Se trata de caries en hoyos o fisuras de los primeros o segundos molares primarios.

En caso de diagnosticarse caries proximales incipientes (cuya profundidad apenas sobrepase clínicamente el límite amelo-dentinario) y exista un apreciable espesor de dentina sana entre el fondo de la lesión y la cámara pulpar, puede intentarse hacer una preparación proximooclusal conservadora y obturar con composite. Ya sea por tratar una lesión o varias en un cuadrante, esto requerirá anestesia local y aislamiento (relativo o absoluto) y el uso de una matriz para reconstruir el punto de contacto.

Si la lesión se diagnostica cuando ya se ha roto el punto de contacto proximal y tiene unos meses de evolución, es posible que la penetración microbiana en la dentina cariada esté muy cercana a la pulpa y que exista un compromiso pulpar. Debido a la frecuencia de estas situaciones y el fracaso a corto o largo plazo de restauraciones en estas condiciones o la aparición a distancia de fístulas en dientes aparentemente “bien” restaurados, no aconsejamos restauraciones convencionales en estas situaciones. Consideramos que

CUADRO 33-5. VENTAJAS DEL TRA

- Es muy bien aceptado por los pacientes, especialmente por los niños.
- Puede ser aplicado en cualquier ambiente (rural, urbano, colegios y centros de salud).
- Es de bajo costo con relación con los tratamientos convencionales.
- No requiere anestesia local.
- La intervención en la cavidad es mínima.

CUADRO 33-6. TÉCNICA TRA PARA RESTAURACIONES

- 1) Aislar del campo operatorio (rollos de algodón).
- 2) Limpiar la superficie del elemento dentario con torundas de algodón y agua potable, luego secar.
- 3) Remover el tejido dentinario reblandecido y desmineralizado. Eliminar todo el proceso de caries en el límite amelo-dentinario utilizando cucharillas con movimientos circulares y horizontales.
- 4) Acondicionar la cavidad incluyendo las fosas y fisuras, durante 10-15 s, con el líquido del ionómero vítreo en una torunda de algodón previamente humedecida en agua.
- 5) Lavar la superficie con torundas y agua limpia (2 o 3 veces) y secar.
- 6) Aplicar el ionómero vítreo en cantidades pequeñas dentro de la cavidad y las fosas y fisuras adyacentes.
- 7) Realizar la técnica de digitopresión (cuando el ionómero vítreo pierde el brillo). Aplicar una pequeña cantidad de vaselina en el dedo índice (con guante).
- 8) Remover el exceso de ionómero después del fraguado.
- 9) Controlar la oclusión (papel articular).
- 10) Aplicar una capa extra de vaselina.

Indicar al paciente y/o acompañante que no ingiera alimentos por una hora.

la caries profunda en molares primarios muy jóvenes con escasos espesores dentinarios y dentina altamente permeable requiere la realización de una pulpotomía y su restauración definitiva con una corona de acero como tratamiento más seguro.

Diagnóstico

Antes de comenzar cualquier tipo de tratamiento restaurador, es necesario evaluar el riesgo de caries del paciente. Colocar restau-

CUADRO 33-7. TÉCNICA TRA PARA SELLADORES

- 1) Aislar el campo operatorio (rollos de algodón).
- 2) Limpiar la superficie del elemento dentario con torundas de algodón y agua potable, luego secar.
- 3) Acondicionar las fosas y fisuras, durante 15 s, con el líquido del ionómero vítreo en una torunda de algodón previamente humedecida en agua.
- 4) Lavar la superficie con torundas y agua potable (2 o 3 veces) y secar.
- 5) Aplicar el ionómero vítreo en las fosas y fisuras.
- 6) Realizar la técnica de digitopresión (cuando el ionómero vítreo pierde el brillo). Aplicar una pequeña cantidad de vaselina en el dedo índice (con guante) y presionar ligeramente el ionómero en las fosas y fisuras del elemento dentario.
- 7) Remover el exceso de ionómero después del fraguado.
- 8) Controlar la oclusión (papel articular).
- 9) Aplicar una capa extra de vaselina.

Indicar al paciente y/o acompañante que no ingiera alimentos por una hora.

CUADRO 33-8. EFECTIVIDAD DE LOS SELLADORES CON LA TÉCNICA TRA (BEIRUTI ET AL., 2006)

Años de supervivencia	Estudio N: CIV de viscosidad media	% Supervivencia	% ES	Estudio N: CIV de viscosidad alta	% supervivencia	% ES
1	1	99	0,5	2	99,7	0,5
2	2	95,9	1	2	98,9	0,7
3	1	92	1,5	2	97,2	1,2
4				1	92	2,1
5				1	86,3	2,9
6				1	85,4	3

raciones en niños con alta actividad de caries sin combinarla con otras medidas de control de la enfermedad no es correcto ni justo para el paciente ni desde el punto de vista ético ni desde el científico.

La evaluación del riesgo de caries se hace clínicamente observando algunos signos típicos como la textura y la ubi-

cación de lesiones blancas y la presencia de biopelícula o *biofilm* (placa).

Una lesión activa de mancha blanca tiene una textura rugosa, bordes indefinidos y está ubicada cerca de los márgenes gingivales, mientras que la lesión detenida tiene una colora-



FIG. 33-3. **A y B.** Radiografía y estado clínico preoperatorio de las piezas 84-85 que serán tratadas con la técnica de restauración atraumática. **C y D.** Remoción de la dentina reblandecida con instrumental de mano (los movimientos del excavador son circulares).

(Continúa)



FIG. 33-3 (cont.). **E.** Luego de colocar el material con la espátula presionando hacia los márgenes, previo acondicionamiento con ácido poliacrílico (se puede utilizar una gota del mismo líquido), se presiona firmemente con el dedo para adaptarlo a la preparación. **F.** Restauración terminada.

ción marrón oscura, dura y brillante y con bordes definidos. Cuanto mayor sea la cantidad de lesiones activas, mayor será la actividad de caries.

Estos son los casos en los que hay que esforzarse por evaluar los factores etiológicos principales, y el examen clínico debe acompañarse con la evaluación de la dieta.

Cada paciente deberá tener un programa de prevención adecuado y personalizado.

En los casos que presenten cavidades abiertas, extensas, sin compromiso pulpar, una primera fase debe incluir la inactivación de las lesiones, excavándolas paso a paso con instrumental de mano (excavadores) y obturarlas provisoriamente con IRM o cemento de ionómero vítreo.

La inactivación de las lesiones puede realizarse en una sesión. La eliminación completa del tejido cariado se realizará a medida que se desarrolle el plan de tratamiento.

El objetivo de la inactivación de caries es disminuir el riesgo cariogénico en la boca del paciente, y permitir, al modificar la

ecología del medio, comenzar con la fase preventiva del plan de tratamiento, que incluirá topicación con flúor y selladores.

El diagnóstico de caries proximales es muy importante en este grupo etario. Este debe realizarse precozmente con la ayuda de las radiografías, especialmente la *bitewing*. El tipo de caries más frecuente es el de la cara distal del primer molar temporario y oclusal del segundo molar.

La mayoría de las lesiones en esta edad comienzan localizándose en el esmalte y, a medida que progresan, se verán involucradas la dentina y la pulpa.

Exámenes radiográficos

Como criterio para los exámenes radiográficos recomendamos utilizar los lineamientos de la *American Academy of Pediatric Dentistry*, que se exponen a continuación.

Para la detección temprana de las caries proximales incipientes, cuando todavía no se advierte cavitación ni alguna opacidad o



FIG. 33-4. **A.** Pieza 46 recién erupcionada. **B.** Sellador colocado con técnica de restauración atraumática en pieza 46.

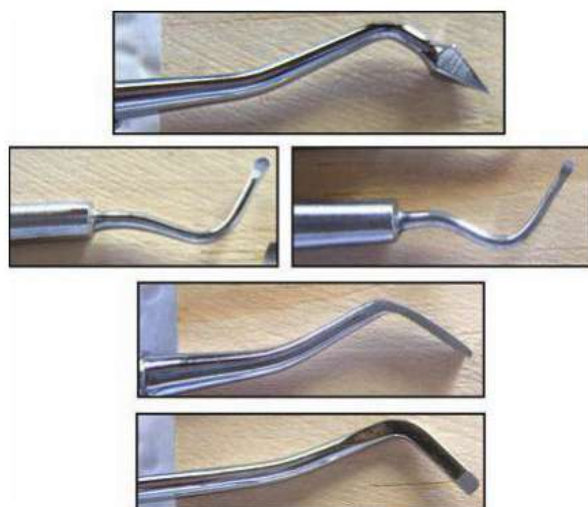


FIG. 33-5. Varios instrumentales para TRA: Diamante (ART 2), cucharillas o excavadores, aplicador-tallador (Aplier carver), hachuela o cincel (10-6-12).

cambio de coloración de los rebordes marginales, la radiografía *bitewing* o de aleta mordible debe utilizarse regularmente en la dentición primaria y mixta. Para su mejor aprovechamiento se destacan tres elementos para tener en cuenta: su técnica, la frecuencia de uso y la valoración diagnóstica.

Técnica

En niños preescolares utilizamos una película de 4 cm x 2,5 cm con una aleta mordible colocada en su diámetro mayor. En la dentición mixta utilizamos la clásica película de 4,5 cm x 3 cm con una aleta mordible en su diámetro mayor. Para que la radiografía *bitewing* proporcione una imagen correcta, debe cuidarse de colocar la película paralela a las arcadas dentarias y hacer que el rayo central la incida perpendicularmente y sea paralelo a las caras proximales. Se busca evitar la superposición del esmalte de una cara proximal con la de la pieza contigua. Si esto ocurre, se invalida la posibilidad de diagnóstico de lesiones incipientes y deberán repetirse. En niños de edad preescolar será conveniente mostrar el procedimiento sobre un par de modelos articulados, o ensayarlo una o dos veces en su boca mientras el paciente sigue con un espejo de mano las maniobras para ubicar la placa y practica morder sobre la aleta sin desplazar la película. En el caso de malposiciones dentarias o anomalías de oclusión en las que se obtengan buenas imágenes de una de las arcadas (pero en la otra se vean superpuestas las caras proximales), deberá repetirse la toma esta vez centrando el rayo central y paralelizándolo, tomando como guía para su orientación las piezas que en la toma original no mostraron imágenes claras de las caras proximales.

Frecuencia de uso

En los niños y jóvenes las radiografías *bitewing* deben tomarse regularmente, espaciando su frecuencia según la expectativa y experiencia de caries. En niños con bajo riesgo de caries, se aconseja tomar radiografías *bitewing* izquierdas y derechas en el examen inicial

y repetirlas al año, aun cuando al niño se le hagan controles clínicos semestrales. Si el riesgo de caries sigue bajo, las siguientes *bitewing* se tomarán 18 meses más tarde (cada 3 controles semestrales). En pacientes con alto riesgo de caries, se aconseja que el intervalo entre series de *bitewing* sea cada 6 meses en los períodos de la dentición primaria y en la dentición mixta hasta que disminuya en riesgo de caries y pueda adaptarse su frecuencia al esquema anterior.

Valoración diagnóstica

Una buena radiografía *bitewing* debe mostrar (nítidamente y sin superposiciones) las caras proximales de los molares primarios superiores e inferiores y las caras distales de los caninos. En la dentición mixta deberán apreciarse además las caras mesiales de los primeros molares permanentes. Al estudiarlas, deberá recorrerse toda la superficie expuesta del esmalte que cubre las caras proximales, buscando hasta las mínimas soluciones de continuidad, o zonas de radiolucidez dentinaria bajo esmalte aparentemente sano (caries oculta). Hecho esto, se pasará a evaluar el estado de restauraciones preexistentes, las dimensiones de la cámara pulpar y los espesores dentinarios, el estado del hueso interradicular, las crestas óseas y las superficies de contacto. Accesoriamente, se podrá apreciar el grado de reabsorción radicular, el desarrollo de las piezas de recambio y su posible orden de erupción, lo que ayudará en la estimación de la duración de las piezas primarias antes de su exfoliación natural (**cuadro 33-9**).

En los niños de edad preescolar, el examen radiográfico puede completarse con un par de radiografías oclusales oblicuas en el sector anterior, superior e inferior, utilizando una película periapical normal. En el grupo de 6 a 12 años, aconsejamos realizar el examen básico con un par de radiografías *bitewing* y una ortopantomografía.

Salvo por el estudio de alguna patología excepcional o por un gran traumatismo, no se indican habitualmente ortopantomografías antes de la erupción de primeros molares permanentes, ni se utiliza este recurso para el diagnóstico de caries o lesiones pulpares y periapicales. La radiografía periapical proporciona mejor información.

Reservamos la indicación del examen radiográfico periapical seriado para la dentición permanente y no se indican en niños preescolares (**cuadro 33-10**).

Preparación del niño para las restauraciones

Al planear restauraciones en niños, se destaca la necesidad de obtener una conducta mínima adecuada para el tratamiento. El

CUADRO 33-9. VENTAJAS DE LA RADIOGRAFÍA *BITEWING* O DE ALETA MORDIBLE

- Se observan las caras proximales ortorradialmente.
- Determinan la presencia y profundidad de caries.
- Indican el deterioro del punto de contacto.
- Isometría e isomorfismo del elemento dentario.

CUADRO 33-10. PAUTAS PARA LA PRESCRIPCIÓN DE RADIOGRAFÍAS

Paciente	NIÑO		Adolescente
	Dentición primaria	Dentición mixta	
Pacientes nuevos			
A todos los pacientes nuevos para valorar la patología y también el crecimiento y el desarrollo.	Radiografías de mordida para comprobar los contactos cerrados entre los dientes posteriores. Placa panorámica para valorar otras patologías o el crecimiento y desarrollo.	Radiografías de mordida y exploraciones individualizadas como una placa panorámica para valorar el desarrollo y la erupción de los dientes permanentes.	Exploración individualizada, basándose en la presencia de anomalías o patología, con placas periapicales o panorámicas.
Pacientes antiguos			
Sin caries clínica y riesgo reducido.	Si se pueden visualizar o sondear los contactos, puede que no se precisen radiografías de mordida; en caso contrario, radiografías de mordida cada 12-24 meses.	Un juego de radiografías de mordida una vez que erupcionen los primeros molares permanentes.	Exploraciones radiológicas individualizadas con placas de mordida y panorámica. Radiografías de mordida cada 18-36 meses tras la erupción de los segundos molares permanentes hasta los 20 años de edad.
Caries clínica o riesgo elevado de alteración.	Radiografías de mordida a intervalos de 6-12 meses o hasta que no se detecten nuevas caries en un plazo de 12 meses.		
Crecimiento y desarrollo.	Normalmente no se necesitan.	Exploración individualizada, basándose en la presencia de anomalías o patología, con placas periapicales o panorámicas.	Placas panorámicas o periapicales para valorar la posición de los terceros molares y otras consideraciones ortodóncicas.

profesional encontrará habitualmente tres tipos de niños para tratar:

- **Aquellos que nunca han tenido necesidad de restauraciones**, pero que ahora las necesitan. Con estos niños es necesario seguir una secuencia de pasos que lo introduzcan a los procedimientos restauradores. Como se explica normalmente en los textos de odontopediatría, se basan en los hoy clásicos conceptos de “mostrar-decir-hacer”. Estos pasos incluyen introducir al niño al uso de la anestesia local, el instrumental rotatorio, el aislamiento y la colocación de obturaciones. La mayoría de los niños normalmente aceptan las explicaciones y aprecian, al igual que sus padres, que el profesional los ayude a superar sus temores y a desarrollar una actitud positiva hacia la odontología (véase **cap. 9**).
- **El segundo grupo es el de los que ya tienen experiencia con restauraciones**. Para los que ya han tenido experiencias previas y estas han sido positivas, un breve recordatorio y explicación del porqué de los procedimientos será suficiente para obtener su cooperación y proceder con las restauraciones.
- **Habrà un tercer grupo que son no cooperadores y manifiestan temor y rechazo al tratamiento**. Algunos de ellos pueden tener una historia de restauraciones fallidas o intentos de restaurar sus dientes sin buenos resultados. Muchos de estos niños pueden convertirse en pacientes colaboradores

dándoles más tiempo y explicaciones. Otros requerirán posiblemente más sesiones y necesitarán más tiempo para acostumbrarse a tolerar maniobras en su boca y modificar su rechazo al tratamiento. Los casos de trastornos de conducta más severos escapan al campo del odontólogo general y probablemente podrán ser mejor resueltos por un especialista en odontopediatría.

La conducta de un niño, su grado de colaboración y el tiempo que necesitarán para modificar su comportamiento influyen en el planeamiento de un tratamiento y condicionan el tipo de restauraciones a emplear.

El objetivo del profesional que trabaja con niños es conseguir un estado de salud completo, donde no solo se abarca la restauración dentaria, sino una actitud positiva frente al tratamiento odontológico. Lamentablemente, como se menciona en los párrafos anteriores, no siempre esto se cumple y, en el caso del tercer grupo mencionado, en muchos países se los trata con agentes sedativos que, sumados a los métodos de motivación, permiten lograr los objetivos del tratamiento y establecer un buen vínculo odontólogo-paciente.



Toda experiencia positiva en el tratamiento ayudará a formar un paciente adulto colaborador en el futuro.

Anestesia local en niños

En odontopediatría la anestesia local es ampliamente utilizada; el profesional no sólo tiene que tener dominio de la aplicación de cada técnica anestésica, sino que también deberá poseer conocimientos de la anatomía nerviosa, muscular y ósea de la cavidad oral y de la psicología infantil, con el propósito de tener un mejor manejo del niño. La confianza del niño se logra empleando una actitud amistosa, agradable y diciendo lo que se le va a hacer; sin mentir en ningún caso ni permitir que otro lo haga (**cuadro 33-11**).

El instrumental y material requerido para realizar anestesia es:

- **Instrumental:** espejo, pinza, jeringa tipo carpule.
- **Material:** anestesia tópica, agujas hipodérmicas (extracortas, cortas), tubos de anestesia, rollos de algodón, torundas de algodón.

Dosis máxima de anestésicos para niños

Cuando el odontopediatra posee conocimientos adecuados de anatomía, fisiología, farmacología y tiene experiencia clínica, difícilmente tendrá que llegar a administrar dosis máximas de anestésicos para procedimientos odontológicos en niños.

Una de las reglas indicadas es la de Clark y, para que pueda ser aplicada, es necesario conocer las dosis máximas para el adulto; p. ej., Citanest al 3% = 5,5 tubos, lidocaína al 2% = 5,5 tubos y x; locaína al 2% = 8,3 tubos.

Dosis máxima para niños = peso del niño (kg) x dosis máxima para el adulto 70.

Para niños menores de un año, puede ser utilizada la regla Law:

Dosis pediátrica = edad del niño (en meses) x dosis máxima para el adulto 150.



Los niños libres de dolor y miedo son generalmente razonables; un operador bien equipado competente e inspirador de confianza puede aplicar con éxito un anestésico local.

Aislación absoluta con goma dique

Para organizar mejor nuestro trabajo, es aconsejable ir de lo más fácil a lo más complejo. Cuando la conducta del niño y las características de la lesión lo permitan, es sumamente práctico llegar a trabajar por cuadrantes.

Todos los materiales, aun siendo sensiblemente distintos a la humedad, necesitan de un adecuado control del campo operatorio para conservar sus propiedades.

El uso del dique de goma bajo anestesia local constituye el mejor método de aislamiento para trabajar en la boca del niño. Asimismo, protegerá la lengua, garganta y mejillas de posibles accidentes operatorios.

No siempre será posible poder utilizarlo en odontología pediátrica. De acuerdo al material que utilicemos, y si podemos trabajar con técnica a cuatro manos y succionador de alta potencia, se puede reemplazar el aislamiento absoluto en los casos en que nos sea difícil realizarlo. En este caso debemos recordar que, si utilizamos rollos de algodón preformados, deberán individua-

CUADRO 33-11. TÉCNICA DE LA ANESTESIA LOCAL

- Asepsia de la región mucosa con un antiséptico en una torunda de algodón.
- Colocar el anestésico tópico sobre la mucosa seca.
- Realizar punción en fondo de surco de la región mucosa. El bisel de la aguja deberá siempre estar dirigido hacia el hueso y el visor de la jeringa debe permanecer visible, hasta formar el botón dérmico.
- Profundizar la aguja lentamente colocando simultáneamente el anestésico.

lizarse de acuerdo al tamaño de la boca del paciente, presencia de frenillos y utilizar además como complemento separadores plásticos de labios y carrillos, secantes y sostenedores.

La utilización de la goma dique es el mejor recurso y va a depender de la habilidad del operador para motivar al niño y que este acepte el procedimiento como uno más de los que se utilizan en la consulta. Es el método más apropiado para trabajar por sectores.

Existen al menos cuatro métodos diferentes de colocar la goma dique, pero la mayoría de los autores recomiendan un método en el cual el **clamp es primero colocado sobre el diente, la goma dique estirada sobre el clamp** y luego sobre las piezas restantes que se desee aislar.

Debido al riesgo para el paciente de tragar o inhalar un **clamp** caído o roto antes que la goma sea colocada, es necesario que el **clamp sea sujetado con un trozo de hilo atado o envuelto alrededor del arco**. Esto suma inconveniencias considerables a la técnica, y los autores están a favor de un método más sencillo en donde el **clamp, la goma y el arco se incorporen antes de la aplicación y sean llevados a la pieza dentaria en un solo paso**. Debido a que el **clamp** se encuentra siempre del lado externo de la goma dique en relación con el paciente, no es necesario utilizar hilo para asegurar el **clamp**.

Un cuadrado de 12,5 cm de goma dique es estirada alrededor de un arco Ivory y un solo orificio es realizado en el centro de ésta. Este orificio es para la pieza dentaria, en la cual el clamp va a ser colocado, y más orificios deben ser realizados para cualquier otra pieza que deba ser aislada. Un clamp con aletas es colocado en el primer orificio, y todo el conjunto es llevado a la pieza dentaria con la pinza portaclamps. La pieza dentaria que va a ser sujeta puede verse a través del orificio y el clamp aplicado sobre ésta. La goma es separada de las alas del **clamp** utilizando los dedos o un instrumento manual. Entonces se puede llevar sobre las otras piezas dentarias con la goma interdental que atraviesa las áreas de contacto. Puede llegar a ser necesario estabilizarla en la porción anterior utilizando hilo dental, una porción de goma dique, un **wedjet** o una **cuña de madera** (véase **cap. 20**).

Técnica de restauración estética de los dientes primarios anteriores

El tratamiento de los dientes anteriores depende fundamentalmente de la edad del paciente y de si el diente está próximo a exfoliar o no.

Si el diente anterior va a tener una permanencia de al menos 18 a 24 meses más antes de su exfoliación, deberá procederse a su restauración, preferentemente con ionómeros o composites de fotocurado. Si el tiempo de permanencia estimado en la boca fuera menor, y el diente no tuviera movilidad, igual sería conveniente la inactivación de esas lesiones para disminuir nichos bacterianos en la boca con un material de restauración intermedio.

Estas caries son habitualmente consecuencia de la ingesta nocturna de biberón, por lo tanto lo fundamental es el diagnóstico. En los niños preescolares, debe prestarse atención a la aparición de caries proximales en incisivos inferiores. Esta situación está asociada a un alto índice de cariogenicidad, y la adopción de medidas inmediatas para el control de la actividad de caries es un requisito imprescindible.

Tallado interproximal

Hace algunos años se preconizaba el desgaste de las caras proximales cariadas para promover su autolimpieza.

Éste es un método válido para eliminar una caries mínima en dientes anteriores primarios. La apertura de los puntos de contacto permite que la saliva y los fluoruros detengan el proceso carioso aun cuando la caries haya alcanzado la dentina (Cameron-Widmer, 1998).

A pesar de eliminar la enfermedad, este método no es estético. El método a utilizar consiste en eliminar los puntos de contacto con una fresa cónica y alargada de carburo tungsteno o de diamante, aplicar fluoruro tópico en esmalte y dentina y controlar periódicamente.

Coronas de composite

La necesidad de satisfacer simultáneamente requisitos de estética y de resistencia hace aconsejable el uso de coronas de celuloide para restaurar lesiones múltiples de caries en los dientes primarios anteriores. Las coronas se adaptan sobre el diente y se rellenan con composite, previo tallado de la pieza dentaria y excavación de la caries.

El composite es el material de elección para estos casos si se obtiene una conducta colaboradora en el niño. En caso contrario, se podrán utilizar Ionómeros vítreos reforzados con resina.

Las coronas de celuloide están indicadas cuando hay caries que abarca varias caras del diente, fracturas por traumatismos, decoloraciones y alteraciones congénitas del esmalte o de la dentina (**fig. 33-6 y cuadro 33-12**).

Técnica de restauración en dientes primarios posteriores

Restauraciones intermedias

En niños de corta edad, cuyo comportamiento requiere técnicas sencillas, rápidas y efectivas, utilizamos este tipo de restauración hasta que la edad del paciente nos permita realizar una técnica más elaborada (**cuadro 33-13**).

Anteriormente el I.R.M. (*Intermediate Restorative Material*) constituía una alternativa válida para usar en estas condiciones.

Con el desarrollo de los ionómeros vítreos aparece en el mercado un material muy adecuado para esta opción.

Este tipo de restauraciones también están indicadas cuando la pieza dentaria se encuentra próxima a exfoliar y no justifica la realización de un tratamiento de mayor longevidad.

Actualmente una forma de restauración semipermanente es la técnica de restauración atraumática que ya fue descrita anteriormente.

Las técnicas tradicionales de preparación con instrumental rotatorio, aplicados a conceptos mínimamente invasivos, cubren un amplio rango de formas cavitarias no convencionales.

En estas preparaciones se elimina inicialmente el tejido cariado y luego se establecen los márgenes y se elimina el esmalte sin soporte.

Con instrumental rotatorio pequeño (recomendamos una fresa periforme N° 330), se excava la cavidad eliminando la caries, y



FIG. 33-6. Estética anterior. **A.** Tallado interproximal de las piezas 51-61. **B.** Recorte de la corona de celuloide.

(Continúa)



FIG. 33-6. C. Prueba de las coronas. D. Colocación y fotopolimerización de las coronas. E. Corte del borde incisal de la corona con piedra de diamante para poder retirarla. F. Restauración terminada en 51-61.

se obtura con un ionómero vítreo o composite empleando la técnica de grabado total de esmalte y dentina (hibridización). La hibridización actúa como protección dentinopulpar.

Las preparaciones de clase I en las superficies oclusales de los molares primarios se extienden solamente hasta eliminar la lesión. El tallado con instrumental rotatorio se hará con una

CUADRO 33-12. PASOS CLÍNICOS DEL USO DE CORONAS DE CELULOIDE

- Anestesia local.
- Elegir la corona de celuloide del tamaño correcto, basándose en el ancho mesiodistal del diente a tratar.
- Eliminar la caries con una fresa redonda a baja velocidad.
- Reducir la altura incisal 2 mm. Se realiza un desgaste interproximal con una fresa de carburo tungsteno o de diamante a alta velocidad.
- Aislar con goma dique o métodos relativos.
- Proteger la dentina expuesta con un liner de IV o hidróxido de calcio, dependiendo de la profundidad de la dentina expuesta.
- Recortar la corona y realizar dos agujeros en los ángulos incisales con un explorador afilado.
- Grabar el esmalte durante 20 s, enjuagar y secar.
- Aplicar una capa fina de resina adhesiva y polimerizar durante 20 s.
- Rellenar la forma de la corona con el tono apropiado de composite y asentarlo con una presión suave y regular, para permitir salir libremente el exceso de material.
- Fotopolimerizar por igual cada una de las caras (vestibular, incisal y palatina.)
- Retirar con cuidado la corona de celuloide y acabar el pulido con discos o fresas de acabado para composite.
- Comprobar la oclusión.

CUADRO 33-13. IMPORTANCIA DE LA RESTAURACIÓN DE LOS MOLARES PRIMARIOS

- Permanecerán en la boca hasta aproximadamente los doce años
- La masticación es muy importante durante los períodos de crecimiento.
- Pueden infectarse y doler.
- La caries interproximal produce pérdida de la longitud de arco.

piedra de diamante redonda pequeña o con una fresa del mismo tamaño y de alta velocidad.

Para la remoción de la dentina cariada, se utilizará baja velocidad y fresas redondas del tamaño #014 al #021. En el momento de realizarse la obturación, esta podrá complementarse colocando un sellador o resina fluida sobre los surcos y hoyos sanos.

Las preparaciones de clase II en molares primarios deberán limitarse a aquellas situaciones donde la extensión de la lesión aún no ha comprometido ni roto los puntos de contacto proximales y su profundidad apenas sobrepasa el límite amelodentinario si se trata de un molar primario muy joven.

Una vez eliminada toda la dentina cariada, se debe asegurar que exista todavía un mínimo de 0,5 a 1 mm de espesor de dentina sana entre el fondo de la cavidad y la cámara pulpar.

Coincidiendo con Duggal y colaboradores, las restauraciones de este tipo, cuando la caries ya ha llegado a la dentina y se profundiza hasta la cercanía de la pulpa en un niño de 3 o 4 años, tienen un alto grado de posibilidades de fracaso. La recidiva de caries es muy común, junto con la necrosis pulpar. Por este motivo es preferible realizar este tipo de restauraciones plásticas en lesiones incipientes, como las que se diagnostican por las radiografías *bitewing*.

Una vez que la lesión proximal se manifiesta clínicamente y se ha profundizado, casi siempre la pulpa está involucrada y junto con la restauración habrá que prever el tratamiento pulpar correspondiente.

Técnica para las preparaciones proximooclusales que no afectan la zona de contacto

La mayoría de los casos requerirá el uso de anestesia local y aislamiento del campo con dique de goma, especialmente si se trataran varias lesiones en un mismo cuadrante. Si la conducta del niño no fuera la adecuada, el control de la humedad en el campo operatorio podrá hacerse con rollos de algodón, sostenedores de rollos y succión de alta potencia.

El tallado es con fresas periforme # 330, eliminando sólo el tejido afectado.

En las preparaciones convencionales, la caja proximal se prolonga en un istmo hacia oclusal. En este caso se realiza una pequeña extensión con la misma fresa #330. Según Duggal, la preparación cavitaria debe tener una extensión de aproximadamente 1,5 mm y el ancho debe ser el de la fresa #330, a menos que la extensión de la caries requiera que se amplíe. Deberá cuidarse de evitar obturaciones desbordantes y puntos de contacto defectuosos mediante el uso de matrices y de cuñas muy bien adaptadas.

En esta preparación no se ve afectado el espacio interproximal. En caso contrario, y una vez confirmada la profundidad y mayor extensión de la lesión por el diagnóstico radiográfico, aconsejamos reemplazar la restauración planeada por un tratamiento pulpar y colocación de corona de acero (**figs. 33-7 y 33-8**).

Coronas de acero inoxidable preformadas (CAI)

Las coronas, comúnmente llamadas de acero (son de níquel-cromo: 77% níquel, 15% cromo, acero 3M) son el método más eficaz de restauración para lesiones extensas en dientes primarios.

Las coronas de acero constituyen las restauraciones más duraderas en la dentición primaria, con una supervivencia superior a 40 meses. Pueden resultar relativamente caras en cuanto a términos de tiempo y dinero, pero a largo plazo el porcentaje de sustituciones de estas restauraciones es bastante bajo (3%) en relación con la amalgama (15%). Por eso son más atractivas a largo plazo.

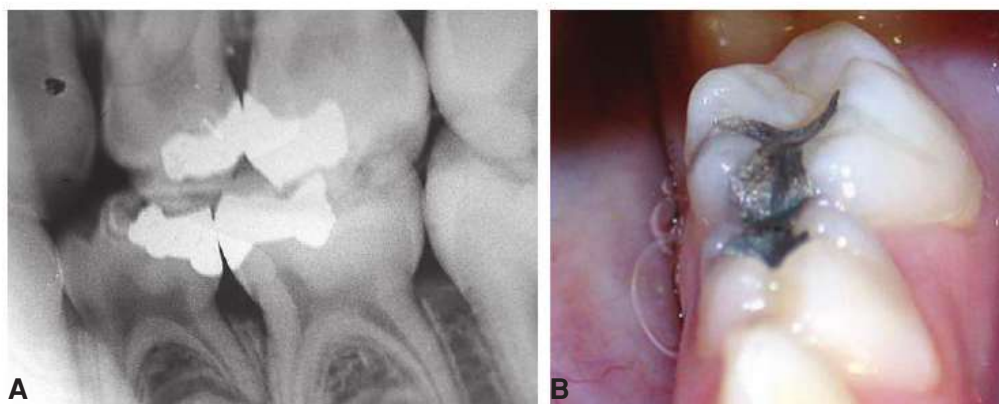


FIG. 33-7. Restauraciones proximales que no afectan el punto de contacto. **A.** Radiografía de aleta mordible en la que se observan restauraciones con amalgama en las caras proximales en preparaciones que no afectan el punto de contacto. **B.** Observación clínica de las restauraciones en el sector inferior.

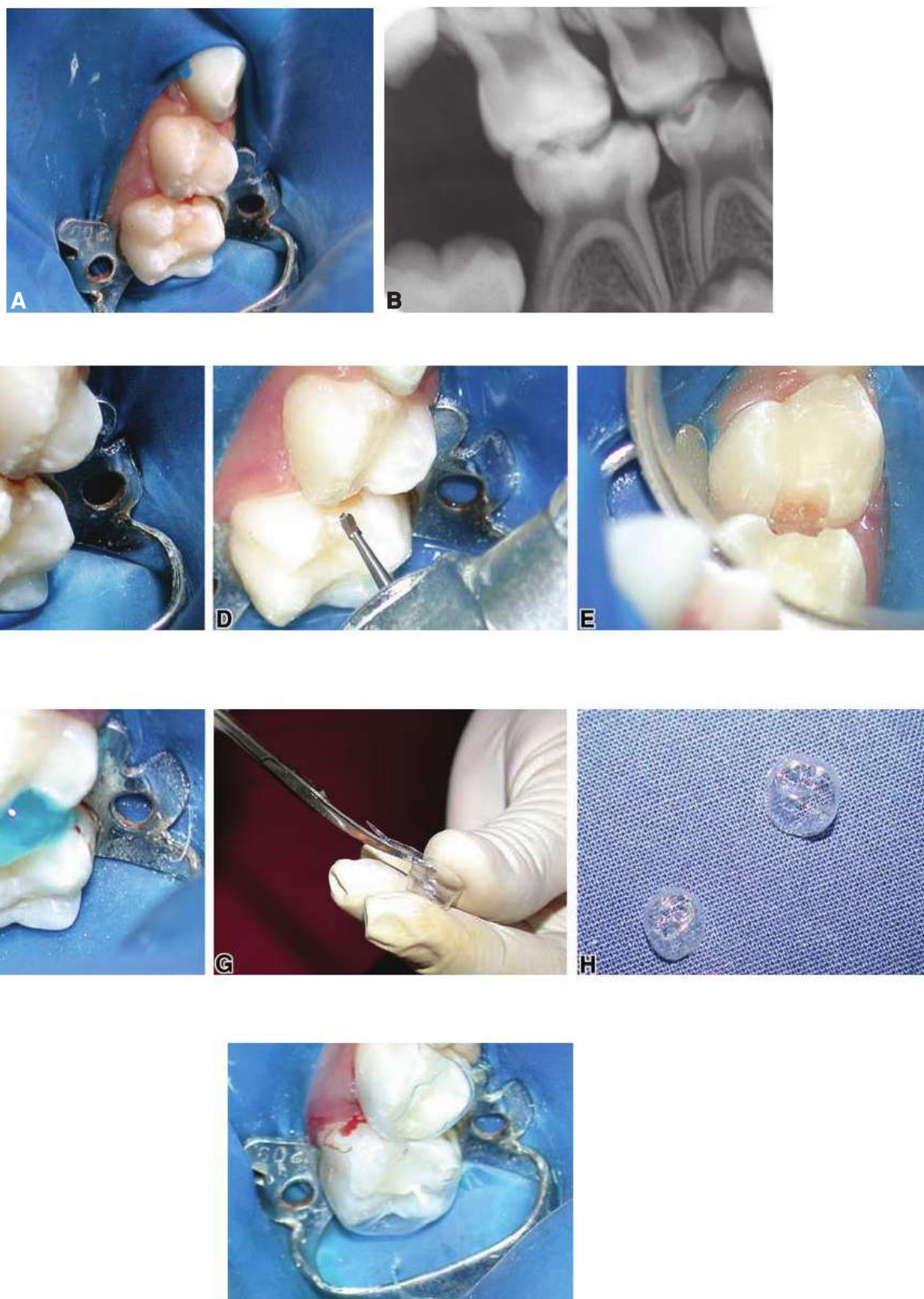


FIG. 33-8. Restauraciones que no afectan el punto de contacto, estética en posteriores. **A y B.** Radiografía de aleta mordible en la que se observan las caries incipientes en los elementos 55-54 en las caras mesial y distal respectivamente y observación clínica preoperatoria de los elementos dentarios. **C y D.** Aislamiento absoluto y tallado de la preparación con fresa 330. **E.** Preparación tallada. **F.** Protocolo adhesivo con ácido fosfórico al 37% y posterior colocación de adhesivo. **G.** Recorte de matrices preformadas de acetato con tijera delicada. **H.** Matrices ya recortadas listas para probar en boca. **I.** Colocación de las matrices rellenas con resina compuesta, seguido de fotopolimerización.

(Continúa)



FIG. 33-8(cont.). **J y K.** Restauración con composite finalizada, pasaje de hilo dental para evaluar el punto de contacto. **L.** Relación de contacto.

Está indicado para:

- **Caries profunda en dentina cuya remoción afecte más de dos superficies del diente en niños preescolares.**
- **Molares primarios con gran destrucción coronaria en piezas que permanecerán varios años en la boca.**
- Bocas con alto riesgo de caries.
- Piezas con tratamientos pulpares.
- Primeros molares permanentes con hipoplasia.

La técnica de colocación es sencilla ya que existen en el mercado coronas preformadas que se adaptan muy bien a los dientes primarios y les devuelven la anatomía, sobre todo para evitar la pérdida del espacio interproximal que podría llegar a afectar a la longitud de arco (**figs. 33-9 y 33-10 y cuadros 33-14 y 33-15**).

SOLUCIONES SIMPLES A PROBLEMAS COMPLEJOS

La respuesta técnica a estos problemas clínicos radica en reconocer cuáles son las condiciones óptimas para el empleo de

cada material, y proceder en consecuencia. Cuando hay caries extensas, una dentina subyacente cariada y permeable próxima a la pulpa, puntos de contacto rotos y varias superficies afectadas, la corona de acero preformada es el material de elección para molares primarios que todavía deben permanecer varios años en la boca. Algunas de estas piezas pueden necesitar previamente un tratamiento pulpar. En todos los casos deberá eliminarse toda la caries existente y obturarse con ionómero u OZE reforzado (IRM) y luego la corona, con la técnica que se describe más adelante. Por todo lo expuesto en los párrafos precedentes, aconsejamos ser muy cautelosos en usar amalgamas, composites, ionómeros y compómeros en caries extensas, especialmente en molares primarios muy jóvenes. De ser empleados, deberá advertirse claramente a los padres las limitaciones y los posibles problemas resultantes.

Sí hemos encontrado útil emplear ionómeros vítreos como material de obturación semipermanente en molares primarios de los que se estima que permanecerán no más de un par de años en la boca, o también como material de restauración intermedio por unos meses, hasta que se estime que se pueda hacer una restauración definitiva.

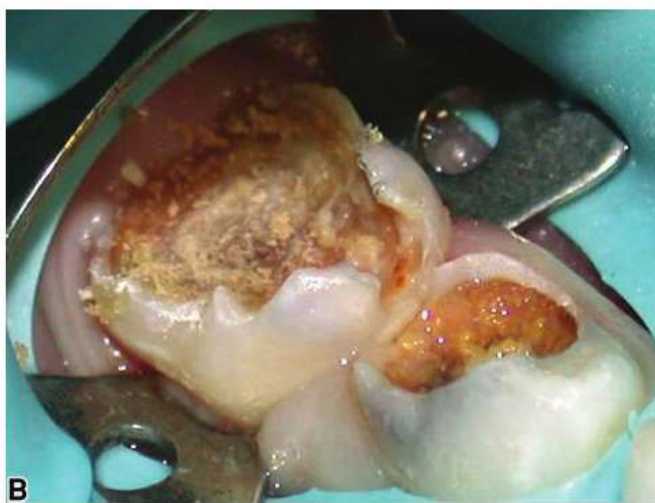
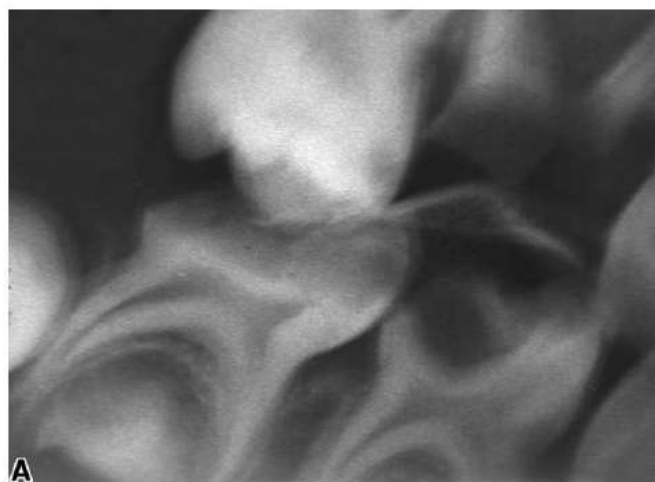


FIG. 33-9. Restauraciones que afectan el punto de contacto. Tratamiento pulpar indirecto. Coronas de acero preformadas. **A.** Radiografía preoperatoria de las piezas 85 y 84. La caries involucra la dentina, sin afectar la pulpa. **B.** Observación clínica de las piezas dentarias. La dentina será removida y se realizará un tratamiento pulpar indirecto. **C.** La dentina infectada ha sido removida, el piso se ve remineralizado y se procederá a la obturación. **D.** Obturación con ionómero vítreo. **E.** Protección hermética de ambos elementos con coronas de acero preformadas colocadas en la misma sesión.

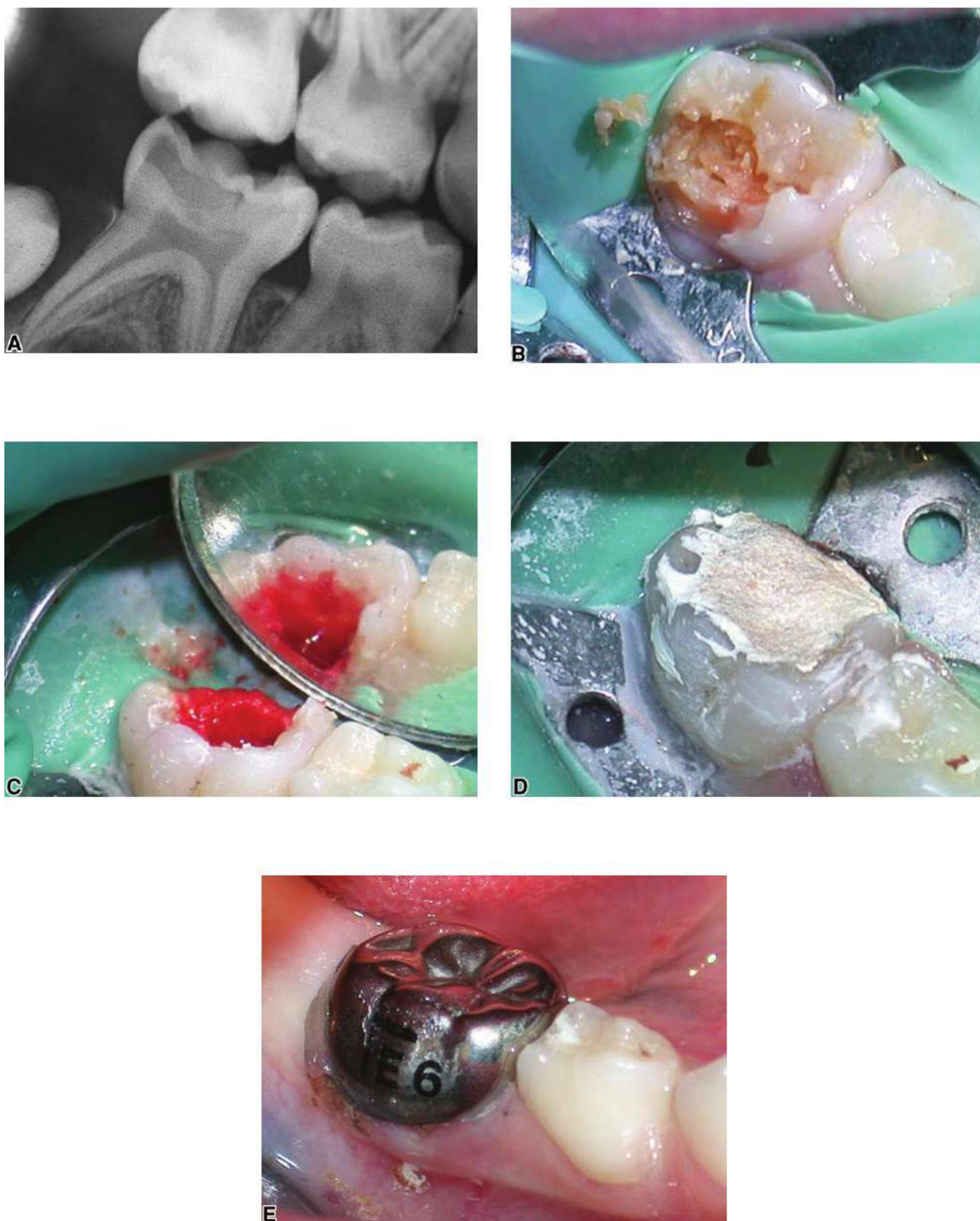


FIG. 33-10. Pulpotomía. Corona de acero preformada. **A.** Radiografía preoperatoria de la pieza 85. Caries profunda que involucra la pulpa y el punto de contacto distal. Está indicado un tratamiento de pulpotomía. **B.** Estado clínico del elemento 85, ya aislado para su tratamiento. **C.** Tallado de las cúspides para la posterior colocación de la corona, apertura de la cámara y eliminación de la pulpa cameral. **D.** Luego de los procedimientos del tratamiento con formocresol, obturación de la pieza con OZE. **E.** Corona preformada cementada con ionómero vítreo de cementado.

CUADRO 33-14. TÉCNICA DE COLECCIÓN DE CORONAS DE ACERO INOXIDABLE PREFORMADAS

1. Obturar el diente tratado o no con I.V. para restauraciones (puede usarse ART).
2. Reducir la superficie oclusal (aprox. 1,5 mm) utilizando una fresa de diamante cónica o de llama. Esto facilita la colocación de la corona sin alterar la oclusión.
3. Desgastar el espacio interproximal; con una piedra de diamante cónica, fina y alargada. (Esta reducción debe permitir el paso de una sonda por la zona de contacto.)
4. Elegir una corona del tamaño adecuado midiendo el ancho mesiodistal.
5. Se efectúa un ajuste de prueba antes de proceder al cementado, controlando la oclusión, el adecuado cierre de los puntos de contacto y su adaptación gingival. Es importante que la corona no asiente más de 1 mm por debajo del margen gingival. Si produce mucha isquemia, se recortan los bordes, con una piedra o tijera para metales y con un alicate #112 o de Peeso se contornean los bordes hacia el cuello del diente. El ajuste de las caras proximales se controla con hilo dental.
6. Se recomienda cementarlas con cemento de ionómero vítreo.

Con respecto al uso de amalgamas y composites, hemos encontrado resultados muy satisfactorios empleándolos en caries incipientes de hoyos y fisuras, y caries proximooclusales incipientes de molares. En este último caso seleccionamos casos en que existan fuertes paredes de esmalte sano en los márgenes de la restauración, y un piso dentinario firme y sano lejos de la pulpa. Como estamos satisfechos por la performance clínica de

estos materiales, no estamos utilizando en este momento los compómeros para restaurar los dientes primarios.

Debemos destacar la importancia de restaurar correctamente las lesiones proximales en los molares primarios. Restauraciones correctas son una eficaz manera de prevenir posibles pérdidas de la longitud de las arcadas, con sus consiguientes perjuicios en el momento del recambio dentario.

CUADRO 33-15. VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LOS MATERIALES USADOS EN ODONTOLOGÍA PEDIÁTRICA

	Ventajas	Inconvenientes
Amalgama	Sencilla Rápida Barata No requiere mucha pericia Duradera	No adhesiva Requiere retención mecánica en la cavidad Riesgos ambientales y laborales Problemas de opinión pública
Composite	Adhesivo Estético Propiedades de desgaste razonables Fraguado controlado	Requiere pericia Requiere dique de goma Dificulta diagnóstico caries secundarias Caro
Cemento de Ionómero de vidrio	Adhesivo Estético Desprende fluoruro	Tiempos de fraguado prolongado Quebradizo Sensible a la erosión y el desgaste Radiolúcido
Cemento de Ionómero de vidrio modificado con resina	Adhesivo Estético Fraguado controlado Fácil de manipular	Algunos son radiolúcidos Duración desconocida Absorción acuosa
Resina de composite modificada con poliácido	Adhesiva Estética Fraguado controlado Fácil de manipular Radiopacidad	Duración desconocida Absorción acuosa
Coronas de acero inoxidable	Muy duraderas Protegen y soportan lo que queda de estructura dental Preparación dental muy extensa Requiere cooperación del paciente	Preparación dental muy extensa Requiere la cooperación del paciente

Las bases científicas para el diagnóstico de caries dental, la evaluación de riesgos, las terapias preventivas y restauradoras para dientes primarios requieren un mayor desarrollo y una validación continua. Son necesarios estudios longitudinales que examinen la integración de la evaluación del riesgo de caries del paciente combinados con terapéuticas preventivas.

Sin embargo, existe suficiente evidencia como para permitir a los profesionales trascender el tratamiento quirúrgico tradicional de la caries dental en dientes primarios.



La información actual acerca de la dinámica natural del proceso carioso y la evaluación de riesgos permite un mayor énfasis en enfoques específicos sobre el paciente, que incluyen un monitoreo de la enfermedad y prevención, así como terapias restauradoras.

EL FUTURO DE LA ODONTOLOGÍA RESTAURADORA PEDIÁTRICA

En el campo de la operatoria dental pediátrica se avecinan profundos e importantes cambios que ejercerán una significativa influencia en la forma de prestar servicios profesionales. Estos abarcan áreas tecnológicas, epidemiológicas y sociales.

La industria dental continuamente está ofreciendo innovaciones en aparatología, medios de diagnóstico y materiales que asombran por su performance y por el ingenio y aplicación de recursos científicos para desarrollarlos. Indudablemente, emplear recursos como el láser en la preparación de cavidades, métodos de conductividad eléctrica para el diagnóstico de lesiones de caries dudosas, o materiales “inteligentes” que prometen interactuar con el diente a obturar para conseguir mejores resultados son solamente unos pocos ejemplos de cómo la tecnología actual y de la que está por venir se orienta a fomentar una actitud de mayor

consumo y de mayores requisitos de inversión si un profesional quisiera estar plenamente actualizado e incorporar regularmente a su práctica estos elementos.

Sin embargo, la caries dental hoy en día es considerada una enfermedad social, asociada con la pobreza y con niveles socioeconómicos bajos. Los niños de sectores de altos o medianos recursos económicos tienen un mejor estado bucal que aquellos. Más aún, en estos últimos grupos, en países altamente desarrollados, la caries dental es una enfermedad en retroceso ante los efectos de programas preventivos en el campo de la salud pública, y por los beneficios de mejor atención y por mejores oportunidades de cuidar y restaurar la salud dental. No es este el caso en la República Argentina, donde las necesidades de atención de la población infantil y las posibilidades de uso y de financiación de servicios odontológicos aún no tienen soluciones satisfactorias.

En este contexto, la caries dental, que es una enfermedad evitable, aparece vinculada con las políticas, las tecnologías y las economías de las sociedades actuales.

Existe una gran disparidad entre la oferta de mejor tecnología, la disminución de la capacidad económica actual de los prestadores para incorporarla, y la escasez de recursos y financiación para que los usuarios potenciales de los servicios puedan acceder a estos.

También hay disparidades en cuanto al acceso a la salud dental entre niños de hogares pobres y ricos. La salud pública es un tema ético, y consideramos que ha llegado el momento para hacer una profunda reflexión sobre las condiciones de salud de la población y el arancelamiento y financiación de los servicios dentales centrados en una condición de equidad para los usuarios y para los prestadores.

De operarse cambios positivos en este sentido, la reformulación de las políticas públicas y de los valores sociales deberá transformarse en beneficios duraderos para la niñez y abrirán expectativas para una mejor operatoria dental pediátrica.

RESUMEN CONCEPTUAL

- **La odontología restauradora pediátrica abarca no solo** el tratamiento, sino la prevención de la aparición de la enfermedad caries desde el embarazo de la madre. Pero, una vez que esta se manifiesta, es necesario controlarla y devolverle al niño su estado de salud, ya que las funciones de la boca son importantes a edades tempranas en cuanto a la alimentación, la fonación y la estética.
- **Existen diferencias morfológicas entre las denticiones** temporaria y permanente, el tamaño de las piezas dentarias y en su diseño general externo e interno.
- **Las caries que aparecen a temprana edad, a medida que** los dientes erupcionan, se asocian a la ingesta del biberón nocturno o biberón con sustancias azucaradas. El principal problema para tratar este tipo de lesiones es la edad de los

pacientes. Los bebés no se prestan fácilmente a ser tratados y cualquier maniobra que se realice en su boca provoca reacciones adversas

- **Restauraciones en la dentición primaria: la mayoría de las** caries que aparecen en niños preescolares son fácilmente tratadas si se diagnostican precozmente y se tratan tempranamente. De esta manera, nos encontraremos con lesiones mínimas, que suelen no requerir anestesia local ni preparaciones cavitarias extensas y que requerirán tratamientos también mínimos. Se trata de caries en hoyos o fisuras de los primeros o segundos molares primarios.
- **Para la detección temprana de las caries proximales** incipientes, cuando todavía no se advierte cavitación ni alguna opacidad o cambio de coloración de los rebordes

marginales, la radiografía **bitewing** o de aleta mordible debe utilizarse regularmente en la dentición primaria y mixta.

- **La conducta de un niño, su grado de colaboración y el tiempo** que necesitarán para modificar su comportamiento influyen en la planificación de un tratamiento y condicionan el tipo de restauraciones a emplear.
- **De acuerdo al tipo, profundidad y extensión de la lesión**, decidiremos el tipo de tratamiento a realizar. Debemos tener en cuenta la edad del niño, el riesgo de caries y el tiempo de permanencia de esa pieza en la boca hasta su exfoliación.
- **Los recursos que tenemos son el tratamiento restaurador atraumático (TRA)**, que implica la remoción de tejido reblandecido y desmineralizado por caries dental, mediante la utilización de instrumental manual y la posterior restauración del elemento dentario con un

material adhesivo, cemento de ionómero vítreo de alta densidad autocurado.

- **En el caso de lesiones más extensas, previa colocación de anestesia local y aislación absoluta con dique de goma**, realizaremos restauraciones plásticas con composite o, si la cámara pulpar está involucrada, tratamiento pulpar y corona de acero.
- **En los dientes anteriores la necesidad de satisfacer simultáneamente requisitos de estética y de resistencia** hacen aconsejable el uso de coronas de celuloide rellenas con composite.
- **La información actual acerca de la dinámica natural del proceso carioso y la evaluación de riesgos** permite un mayor énfasis en enfoques específicos sobre el paciente que incluyen un monitoreo de la enfermedad y prevención, así como terapias restauradoras. Toda experiencia positiva en el tratamiento ayudará a formar un paciente adulto colaborador en el futuro.

Las autoras agradecen al odontólogo Liwaa Torbey por su aporte y ayuda en la elaboración de este capítulo.

BIBLIOGRAFÍA

- Boj JR, Catalá M, García-Ballesta C, Mendoza A, Planells P. Odontopediatría. La evolución del niño al adulto joven. 1.a edic. Madrid: Ripano S.A., D.L. 2011.
- Boj JR, Catalá M, García-Ballesta C, Mendoza A. Odontopediatría. Madrid: Ed. Masson, 2004.
- Cameron AC, Widmer RP. Capítulo 3, Caries dental y odontología pediátrica restauradora. En: Manual de Odontología pediátrica; 57-60.
- Cameron AC, Widmer RP. Capítulo 1, Treatment of the paediatric patient, en Handbook of Pediatric Dentistry 3rd Edition. Mosby, Elsevier Science, 2004.
- Cameron AC, Widmer RP. Capítulo 3, Caries dental y odontología pediátrica restauradora. En: Manual de Odontología pediátrica.
- Douglass JM. Fluoride varnish when added to caregiver counseling reduces early childhood caries incidence. J Evid Based Dent Pract. 2011;11(1):46-8.
- Dugal MS, Curzon M, Duggal MS, Nooh A, High A. Restorative techniques in Paediatric Dentistry Response of the primary pulp to inflammation: a review of the Leeds and challenges for the future. European J of Paediatric Dent 2002;3:111-4.
- Kindelan SA, Day P, Nichol R, Willmott N, Fayle SA. UK National Clinical Guidelines. In: Paediatric Dentistry: stainless steel preformed crowns for primary molars. British Society of Paediatric Dentistry. Int J Paediatr Dent. 200;18 Suppl 1:20-8.
- Mendoza-Mendoza A, Solano Reina E. Cuaderno teórico práctico de odontopediatría. Manual Universitario, 2007.
- Pitts, N. B. and Longbottom, C. Preventative care advised (PCA)/ operative care advised (OCA)-categorising caries by the management option. Community Dentistry and Oral Epidemiology 1995;23: 55-9.
- Ramos-Gomez F et al. Caries risk assessment, prevention, and management in pediatric dental care. Gen Dent. 2010;58(6):505-17.
- Welbury RR et al. Clinical evaluation of paired compomer and glass ionomer restorations in primary molars: final results after 42 months. Brit Dent J 2000;189:93-7.
- Welbury RS, Duggal MS and Hosey MT. Capítulo 5, Local Anaesthesia for children, en Paediatric Dentistry, 3rd ed., 2005.
- Welbury RS, Duggal MS and Hosey MT. Capítulo 6, Diagnosis and prevention of dental caries, en Paediatric Dentistry, 3rd ed., 2005.
- Welbury RS, Duggal MS and Hosey MT. Capítulo 7, Treatment of dental caries in the primary dentition, en Paediatric Dentistry, 3rd ed., 2005.
- Welbury RS, Duggal MS and Hosey MT. Chapter 9, page 185. Chapter 8, pág. 157. En: Paediatric Dentistry, 3rd ed., 2005.
- Wendt LK, Koch G, Birkhed D. Replacements of restorations in the primary and young permanent dentition. Swed Dent J. 1998;22(4):149-55.
- Zimmerman JA, Feigal RJ, Till MJ, Hodges JS. Parental attitudes on restorative materials as factors influencing current use in pediatric dentistry. Pediatr Dent. 2009;31(1):63-70.

Índice analítico

Los números de página seguidos por “c” indican un cuadro, los seguidos por “f” una figura y los seguidos por “r” un recuadro.

A

Abfracción

- características clínicas, 111
- - flexión de la cúspide, 112
- - márgenes subgingivales, 115f
- - microfracturas, 113f
- - recesión del margen gingival, 112
- definición, 107
- etiopatogenia, 107, 110r
- - acción de fuerzas axiales y no axiales, 110f
- - bruxismo, 110
- - corrosión por estrés, 109
- - interacción entre fuerza y ácido, 119r
- generalizada, 109f
- mecanismo, 122f
- restauración, 448

Abrasión

- características clínicas, 97, 98f
- consideraciones en el tratamiento, 448
- definición, 97
- etiología
- - asociada a tratamiento cosmético, 100
- - asociada a tratamiento periodontal, 100
- - asociadas al trabajo o profesión, 100
- - hábitos lesivos, 100
- - individuales, 99
- - materiales, 99
- flexural, 118
- imagen radiográfica, 99f
- localización, 97, 98f
- química, 119, 120f

Abrazamiento dentario, 674

Absceso apical, 189

Ácido hidrofúorhídrico, 461

Ácidos exógenos, 101

Ácidos polialquenoicos, 241

Actividad muscular masticatoria rítmica, 135

Adhesión a la estructura dentaria, 259

- ángulo de humectación, 261
- dentina, 263
- esmalte, 261, 263f
- factores que afectan, 260c
- recomendación clínica, 260r
- sistema adhesivo, 263

- tipos, 260c, 261c

Adhesivos autocondicionantes, sistemas, 525c

Adhesivos convencionales, 521c

Agnesia de los incisivos laterales, 361f

Agorafobia, 223

Agregación interbacteriana, 26, 27f

Ainsworth, perforador, 346f

Aislamiento del campo operatorio

- absoluto, 329
- - dique de Barnum, 333r
- - dique de goma, 332
- - - arco, 336f
- - - elementos requeridos, 333
- - - goma para dique, 333, 333f
- - modelo de yeso, 352f
- - ventajas, 333
- clamps o grapas
- - Ash, 338, 345c
- - avíos comerciales, 343
- - - System 7, 344f
- - clamp 14A, 338f
- - clamp 212, 334
- - clamp SS White, 336f
- - clamps cervicales, 334, 336f
- - - diseños habituales, 335c
- - - modificación, 336
- - clamps para molares, 335
- - - con aletas, 338c
- - clamps para premolares, 335, 337c
- - dique de goma, 332
- - - aislamiento, 351
- - - ligadura, 348f
- - - maniobras previas, 347
- - - otros recursos, 355
- - - perforaciones, 349
- - - primera técnica, 351
- - - segunda técnica, 351
- - - técnica para la colocación, 347
- - - técnica para llevarlo a la boca, 350
- - lubricante, 347
- - otros, 339
- colgajo gingival, 355f
- objetivos, 328
- perforador Ainsworth, 346f
- perforador de goma dique, 344f
- perforador Ivory, 344f
- relativo, 329, 329f
- - técnica
- - - conducto de Stenon, 330
- - - maxilar superior, 330

- restauración compuesta, 541f

- rollo con escotadura, 330f

- rollos de algodón, 329, 329f

- sostenedores

- - Egger, 332
- - Ivory, 332
- - **portadique de Young, 334, 334f**
- - Spandex, 332, 332f, 369f

- tipos, 328

Ajuste oclusal

- alineación tridimensional de las piezas dentarias, 317
- composites oclusales, 318f
- corona-incrustación, 322f
- diagnóstico para determinar el necesario, 316f
- instrumental, 318
- materiales, 318
- movimientos excéntricos, 316
- papel de articular fino, 318
- piedra de diamante, 318f
- puntos de contacto inferiores, 317f
- puntos de contacto superiores, 317f
- restauración-restauración, 322f

Alargue de corona clínica

- desventajas, 295
- indicaciones, 293
- ventajas, 294

Aleatorización, 7

Aleta mordida (radiografía), 166f

Alineación tridimensional de las piezas dentarias, 317, 321

Alineación, tipo, 624f

- con alto contenido de cobre, 623

Alodermal, injerto, 304, 305f

Altura funcional, 313, 318

- anterior, 319

- posterior, 319

Alúmina, 652

- proporción en diversas cerámicas, 654c

Amalgama

- actualidad, 236
- aleación, 233, 233f
- comparación con las resinas, 389
- composite, 237
- con adhesivo, 633
- con corrosión, 586f
- condensación, 235
- cosmética, 236
- costos, 238

Amalgama

- desgaste, 393c
- **efectos del blanqueamiento dental, 704r**
- estabilidad química, 234
- estética, 236
- evaluación clínica, 633
- fallas, 634
- importancia clínica del , 235, 235f
- longevidad, 388
- manipulación, 235
- medioambiente, 237
- en niños, 730c
- preparaciones cavitarias
- - aleación dosificada (pellets), 624
- - aleación sin dosificación, 624
- - ameloplastia en hoyos y fisuras, 595, 595c, 595f
- - - anclaje adicional, 621
- - - bases cavitarias, 598, 598c
- - - - colocación, 599f
- - - - funciones, 599c
- - - - técnica de aplicación, 599
- - - bruñido postallado, 629, 631f
- - - bruñido pretallado, 628
- - - - bruñidor PKT3, 629f
- - - cápsulas, 624
- - - de clase 1, 587
- - - - con caja oclusal y proximal
- - - - - apertura, 607
- - - - - borde de entrada, 609, 609f
- - - - - borde de salida, 609, 610f
- - - - - características de la caja proximal, 609c
- - - - - conformación, 607
- - - - - contorno, 607
- - - - - curva invertida de Hollenback, 608
- - - - - curvatura de caras libres y proximales, 607
- - - - - extensión final, 609
- - - - - extirpación de tejidos deficientes, 609
- - - - - forma de conveniencia, 609
- - - - - formas de resistencia y profundidad, 608
- - - - - pared gingival, 609
- - - - - piso de la caja proximal, 609
- - - - - protección dentinopulpar, 609
- - - - - terminación de las paredes, 609
- - - - en la cara lingual de dientes anteriores, 604
- - - - en caras libres de molares, 603
- - - - compuestas, 606, 606f
- - - de clase 2, 606, 607c
- - - estrictamente proximal, 613, 613f
- - - con restauración de otras cúspides, 614
- - - de clase 5, 621
- - **colocación del sistema de matriz, 622**
- - - con anclaje adicional, 615
- - - con reconstrucción de cúspides, 614, 621
- - - condensación, 627
- - - condensadores, 627
- - - control posoperatorio
- - - - a largo plazo, 634f
- - - - posoclusal, 630
- - - - proximal, 630
- - - - pulido, 631
- - - - vestibular, 630
- - - dosificación, 625
- - **elementos de anclaje, 615, 615f**
- - - evaluación de la mezcla, 626
- - - **según proporciones, 627c**
- - - - según trituración, 627c
- - - extensión final, 594
- - - factores que influyen, 594c
- - - extensión preventiva, 593r
- - - extirpación de tejidos deficientes
- - - - detectores de caries, 595
- - - - fucsina, 595
- - - - propilénglico, 595
- - - - rojo ácido, 595
- - - factores de profundidad, 594c
- - - forma de conveniencia, 594
- - - en forma de ojo de cerradura, 613, 614f, 621
- - - forma de presentación, 624
- - - forma de profundidad, 593
- - - en forma de ranura, 621
- - - en forma de ranura sin caja oclusal, 611
- - - en forma de túnel, 614, 621
- - - forros cavitarios, 597, 598c
- - - - funciones, 599c
- - - grabado del esmalte, 635f
- - - grande y profunda
- - - - apertura, 601
- - - - cementos derivados del eugenol, 602
- - - - conformación, 601
- - - - extirpación de tejidos deficientes, 601
- - - - protección dentinopulpar, 602
- - - - reconstrucción de cúspides, 601
- - - - refuerzo de paredes, 602
- - - - remineralización de la dentina, 602
- - - - soluciones fluoradas, 602
- - - grosor remanente, 592
- - - inclinación conveniente, 591, 592f
- - - inserción, 627
- - - limpieza, 600
- - - manipulación del material, 623
- - - mediana de profundidad intermedia, 587
- - - mercurio
- - - dosificado, 625, 625f
- - - sin dosificar, 625
- - - mesiodistal, 613, 613f
- - - pequeña superficial
- - - - apertura, 600
- - - - conformación, 600
- - - - contorno, 600
- - - - extensión final, 601
- - - - extirpación de tejidos deficientes, 601
- - - - forma de profundidad, 601
- - - - forma de resistencia, 600
- - - - maniobras previas, 600
- - - - protección dentinopulpar, 601
- - - perforaciones cavitarias de clase 5, 617
- - - - apertura, 618
- - - - conformación, 618
- - - - extirpación de tejidos deficientes, 618
- - - - limpieza, 619
- - - - protección dentinopulpar, 619
- - - - retención, 619
- - - - terminación de las paredes, 619
- - - portaamalgama, 627
- - - preparación del sustrato, 622
- - - protección dentinopulpar, 596
- - **pulido, 635f**
- - - cepillo brochita, **633f**
- - - fresas para apertura, 632f
- - - tira, 632f
- - - recubrimiento con ionómero vítreo, 635f
- - - regularidad de las paredes, 592, 593f
- - - retención, 599
- - - retiro de la matriz, 630
- - - secuencia de tallado, 628
- - - selladores dentinarios, 598c
- - - - adhesivos, 597
- - - - barnices, 597
- - - - copal, 597
- - - - funciones, 599c
- - - tallado, 635f
- - - - tallador de Beach, 629f
- - - - tallador de Frahm, 628, 629f
- - - - tallador de Hollenback, 628, 629f
- - - terminación del borde cavo gingival, 611r
- - - terminación de paredes, 600
- - - tiempos operatorios, 588c
- - - aislamiento del campo operatorio, 590f
- - - altura cuspeídea, 588
- - - análisis oclusal, 588
- - - apertura, 590
- - - conformación, 590
- - - contorno, 590
- - - corrección de las cúspides, 588
- - - corrección oclusal, 589f
- - - corrección del trauma, 589
- - - eliminación de cálculo y de la placa, 589

- - - evaluación periodontal, 589
 - - - forma de resistencia, 591, 592c
 - - - intercuspidación, 588
 - - - matriz circular, 619f, 620
 - - - matriz de clase 1 compuesta, 619
 - - - matriz de clase 2, 619
 - - - matriz en T, 619, 620f
 - - - observación de la anatomía dentaria, 588
 - - - portomatrices de Ivory con bandas parciales, 621
 - - - preparación del sistema de matriz, 619
 - - - profundidad, 591
 - - - de los surcos, 588
 - - - prueba de vitalidad, 588
 - - - topes oclusales, 588, 588f
 - - - tipo de aleación, 624f
 - - - con alto contenido de cobre, 623
 - - - convencional, 623
 - - - nuevas aleaciones, 624
 - - - tipos de anclaje
 - - - cementado, 617
 - - - fricción, 616
 - - - roscado, 617, 618f
 - - - trépanos, 615
 - - - trituración, 625
 - - - variantes de la caja proximal, 610
 - - - cavidad Parula o Ward modificada, 611
 - - - velocidad de endurecimiento, 624
 - - propiedades físicas, 234
 - - propiedades mecánicas, 234
 - - reacción entre la aleación y el mercurio, 233
 - - reacciones asociadas con la corrosión, 235
 - - restauración fallida, 388f
 - - restauraciones, 583, 585f
 - - con preparación cavitaria, 584
 - - contraindicaciones, 585
 - - corrección de trauma, 586
 - - directas en dientes posteriores, 387, 387f
 - - indicaciones, 584
 - - del sector posterior, 238
 - - resultados clínicos en la atención de la salud, 237
 - - seguimiento, 393
 - - seguridad biológica, 583
 - - tallado, 235
 - - toxicidad, 236
 - Amalgamador, 247
 - para cápsulas, 626f
 - Amelogénesis imperfecta, 465f
 - Ameloplastia en hoyos y fisuras, 595, 595c, 595f
 - Anclaje, elementos, 615, 615f
 - Anclaje, tipos, 617
 - Anestesia local en niños
 - dosis máxima de anestésicos, 722
 - - regla de Clark, 722
 - - regla Law, 722
 - - técnica, 722c
 - Ángulo incisal, 435
 - Ángulos interincisales, 371, 374f
 - ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica), 229, 230f
 - control de los rótulos, 231r
 - legislación que regula el ejercicio profesional, 232
 - página web, 230r
 - Anorexia, 104
 - Anquilosis dentaria, 185
 - Antisialagogos, 328c
 - Apiñamiento dentario progresivo, 145, 145f
 - Aplicación de tinte, 540f
 - Aprendizaje continuo, 3, 12
 - Apretamiento, 137
 - Árbol de decisiones de ICDAS, 94f, 95f
 - Árbol de decisiones de ICDAS para las lesiones de las superficies radiculares, 94f
 - Argón, 279
 - Atrición, 117f, 147c
- ## B
-
- Bacterias cromógenas, 688
 - Barnum, dique, 333r
 - Barrera polimérica gingival, 694, 695f
 - Barro dentinario, 266r
 - Bases de datos especializadas, 17
 - Bases de datos primarias, 15
 - Beach, tallador, 629f
 - Biblioteca Virtual en Salud (BVS), 17
 - Biocerámicas, 513
 - Bioestadística, 10
 - Bioestimulación, 280
 - Biomodulación, 280
 - Biopelícula
 - adherencia a la película adquirida, 26, 28c
 - agregación interbacteriana, 26, 27f
 - áreas retentivas, 30c, 31f, 34f
 - colonización primaria, 26f, 28c
 - colonización secundaria, 26
 - cutícula acelular adquirida, 26
 - dental
 - - factores que condicionan la retención, 65
 - - índices, 63
 - - - de placa oclusal, 64
 - - - Silness y Löe, 64
 - desarrollo, 26
 - formación, 26, 28c
 - multiplicación, 27, 27f, 28c
 - niños, 718
 - sitios de acumulación, 85
 - - zona 1, 86
 - - **zona 2, 87**
 - zonas de ataque, 42
 - zonas de defensa, 41, 43f
 - Biotipo periodontal**
 - características, 289
 - fino, 289, 290f
 - grueso, 289, 290f
 - Bisel, 522, 536
 - BiteStrip®, 140f
 - Blanqueamiento dental, 304r, 462
 - acción mutagénica, 704
 - alteración de la microflora oral, 704
 - análisis de dentina expuesta, 692
 - análisis de la fase mineral del esmalte, 692, 692f
 - análisis del periodonto, 692
 - autoaplicación en casa con cubetas, 698, 698f
 - - agente remineralizante, 699
 - autoaplicación en casa con pincel, 699
 - causas de cambio de color de los dientes, 687
 - causas de fracaso, 691c
 - contraindicaciones, 686
 - desventajas, 687
 - diente no vitales, 701f
 - - contraindicaciones, 699
 - - desobturación, 700
 - - indicaciones, 699
 - - lavado de cámara pulpar, 700
 - - preparación y aplicación del perborato de sodio, 700
 - - protocolo clínico, 699
 - - requisitos, 699
 - - sellado de la cámara pulpar, 700
 - - sellado del conducto, 700
 - efecto biológico, 703
 - efectos sobre materiales restauradores
 - - amalgama de plata, 704r
 - - cementos dentales, 704r
 - - ionómeros de vidrio, 704r
 - - resinas compuestas, 704r
 - efectos sobre tejidos blandos, 704
 - efectos sobre tejidos dentales
 - - dentina, 706
 - - esmalte, 705, 705f
 - - reabsorción radicular, 707
 - espectofotómetros, 691, 692f
 - indicaciones, 686
 - moléculas
 - - peróxido de carbamida, 685, 693, 702, Véase también **Peróxido de carbamida**
 - - peróxido de hidrógeno, 701, Véase también **Peróxido de hidrógeno**
 - - de alta concentración, 693

Blanqueamiento dental (**Cont.**)

- peróxido de sodio, 703
 - penetración en cámara pulpar, 705
 - pigmentos, 686r
 - pigmentos dentales
 - origen extrínseco
 - bacterias cromógenas, 688
 - externos, 688
 - origen intrínseco
 - adquiridas, 690
 - caries dental, 690
 - congénitas, 688
 - envejecimiento, 690
 - fluorosis, 689
 - hipocalcificación del esmalte, 689
 - hipoplasia de esmalte, 688, 689f
 - iatrogenia, 690
 - minociclina, 690
 - necrosis pulpar, 691
 - poseruptivas, 690
 - preeruptivas, 688
 - tetraciclinas, 689, 690f
 - traumatismos, 690, 690f
 - precauciones, 687
 - presentación del plan de tratamiento, 693c
 - pronóstico de las pigmentaciones, 688r
 - protocolo clínico, 686
 - protocolos en dientes vitales
 - activación química o autocatálisis del peróxido, 696
 - agente remineralizante, 697
 - aplicación de barrera polimérica gingival, 694, 695f
 - consultorio, 693
 - nitrato de potasio, 697
 - selección del peróxido, 696f
 - valor cromático, 694, 694f
 - registro del color, 691, 692f
 - resultado final, 687f
 - selección del tipo de peróxido, 692
 - sensibilidad, 705
 - ventajas, 687
 - vital con cubeta, 698
- Borde de entrada, 609
- Borde de salida, 609, 610f
- Bordes incisales, 359
- Brillo, 228
- Bruído postallado, 629, 631f
- Bruído pretallado, 628
- Bruñidor PKT3, 629f
- Bruxismo, 110, 310
- actividad muscular masticatoria rítmica, 135
 - alteraciones de la pulpa, 143
 - apiñamiento dentario progresivo, 145, 145f
 - **continuum restaurador, 468**
 - desgaste dentario, 146, 149f

- diagnóstico diferencial entre atrición y erosión, 147c
- desgaste en forma de cráter de volcán, 149f
- diagnóstico, 138
- BiteStrip®, 140f
- cuestionarios, 138, 139c
- diferencias, 138
- electromiografías, 140
- entrevista personal, 138
- estudio del sueño, 141f
- examen clínico, 140
- herramientas, 138
- polisomnografías, 140
- diferencias en la definición, 138
- elongación de las apófisis coronoides, 145f
- estímulo de crecimiento óseo, 143
- etiología, 133
- exostosis vestibular, 144f
- fracturas, 143, 144f
- genética, 136r
- hipertrofia del músculo masetero, 142, 153f
- impronta en las restauraciones metálicas, 148, 150f
- indentaciones del borde de la lengua, 143
- influencia del estrés y de la psiquis, 134
- lesiones cervicales no cariosas, 146, 146f
- línea alba de la mucosa yugal, 143
- manejo, 149
- oclusión dentaria, 135
- polisomnografía, 136
- predisposición familiar, 136r
- primario, 133
- restauraciones dentarias, 321
- secuelas, 142
- secundario, 133
- del sueño, 133
- etiología, 134
- microdespertares experimentales, 136, 136r
- secuencias, 136
- tratamiento
 - guías caninas, 150
 - placa de acrílico, 150, 151f
 - torus lingual, 144f
- tratamiento, 149
- de la vigilia, 133
- ansiedad, 137
- apretamiento, 137
- etiología, 137
- prevalencia, 137
- tratamiento, 151
- composite, 154f
- placas, 152
- restauraciones de cerámica, 154f

- toxina botulínica, 152, 153f
- Bulimia, 102r, 104, 105f
- Buonocore, 276r
- Buscadores, 15, 16c
- Búsqueda bibliográfica, 17r
- Búsqueda de la evidencia, 8
- BVS, Véase **Biblioteca Virtual en Salud (BVS)**

C

CAD-CAM®, sistemas, 490

- Caja proximal, 609c
- Cámara pulpar
- contenidos, 179
 - forma, 178
 - límites, 178
 - piso, 179
 - tamaño, 178
- Cambio de color de los dientes, causas, 687
- Cambio de posición mandibular, 313
- Campo operatorio
- aislamiento, 327, Véase también *Aislamiento del campo operatorio*
 - iluminación, 327
 - lavado y desinfección, 328
 - preparación manual, 327
 - saliva, 327
- Carbono (postes intrarradiculares), 668, 668f
- Carbopol, 702
- Caries dental, 23, 23f, 174
- adamantina, 38f
 - aguda, 45c
 - aleta mordida, 175f
 - cambio de color, 43, 44c
 - cemento, 50, 51c
 - activa o aguda, 50
 - crónica o detenida, 51
 - clasificación, 24
 - según Black, 83
 - según el lugar de asiento, 69
 - de riesgo, 79c
 - composición bacteriana, 42
 - control, 79
 - coronaria, 169
 - coronorradicular, 169
 - correlación entre histología, radiología y clínica, 173f
 - criterios diagnósticos, 68c
 - criterios de Ekstrand, 69
 - crónica, 45c
 - definición, 25
 - dentina, 32c, 39
 - aspecto macroscópico, 39
 - capas, 49c, 53f
 - ultraestructura, 46

- dentinaria, 169, 171, 175f
- detección, 61
- detectores, 49, 51r, 531f, 534f, 542f, 595
- - fucsina, 50
- detenida, 39
- diagnóstico, 61, 62c, 78f
- - criterios diagnósticos basados en proceso de caries dental, 66
- - criterios para registrar radiolucidez proximal por Rx **bitewing**, 70
- - determinación de la capacidad buffer de la saliva, 73
- - DIAGNOdent[®], 70
- - diferencia entre caries sobreproyectada y caries penetrante, 171
- - estudios salivales, 73, 74c
- - examen dentario según superficies, 71
- - factores proyeccionales, 175
- - factores que podrían modificar la profundidad de la caries, 175
- - fluorescencia láser DIAGNOdent[®], 74f, 75f
- - ICDAS, 68, 69f
- - iluminación por LED, 72f
- - lesión radiolúcida, 169
- - medición del flujo salival, 73
- - profundidad real, 171
- - registros, 78f
- - sistema de valoración de Mount y Hume, 68, 70c
- - sistemas diagnósticos en el reconocimiento de lesiones precoces, 72c
- - transiluminación con fibra óptica, 72f
- diagnóstico radiológico, 165, 165f
- diagnóstico a temprana edad, 714
- dieta, 63
- dureza, 43, 44c
- esmalte, 32, 35f
- - características macroscópicas, 34
- - características microscópicas, 35
- - - fotografía (MEB), 36f
- estadio de la lesión, 67f, 67r
- etiología, 25, 25f
- evolución natural, 57f
- examen bucal, 63
- examen y registro dentario, 65, Véase también **Examen y registro dentario**
- factor sustrato, 28
- factores atenuantes, 31
- factores predisponentes, 31
- factores de riesgo, 77, 78f
- grado de desmineralización, 36f
- hipofunción salival, 72
- historia médica, 63
- historia odontológica, 63
- homología en binomios madre-hijo, 713r
- en hoyos y fisuras oclusales, 35f
- incipiente, 169, 175f
- - formas de presentación en la radiografía, 174f
- incipiente proximal, 169
- invasión bacteriana, 43, 44c
- invasión de los conductillos, 40
- lactobacilos, 28
- lesiones apicales, 181
- localización, 25
- manejo moderno, 78
- material radiolúcido, 174
- mecanismo, 25
- medidor de dureza de Knoop, 45f
- metabolismo de la sacarosa, 29r, 30f
- microflora asociada, 56f
- microrradiograma, 36f
- mujeres embarazadas, 713
- obturación mal condensada, 174
- oclusal, 69
- otros estreptococos, 27
- penetrante, 169, 175f
- pigmentaciones dentales, 690
- pirámide, 67f
- planillas para el registro de dieta, 63
- polisacáridos extracelulares, 29r
- polisacáridos intracelulares, 29r
- prevalencia de microorganismos, 56f
- prevención, 79
- primaria, 399
- primera infancia, 713
- producción de ácidos, 29r
- profunda, 169
- proximal, 70
- **radicular, 70, 171**
- raíz, 50
- reacciones de defensa, 51
- recidivante, 171, 174, 399
- recurrente, 71, 399
- residual, 174
- riesgo en niños, 714c
- saliva, 71
- secundaria, 399, 401, 491
- sobreproyectada en cámara pulpar, 169, 175f
- **Streptococcus mutans**, 27
- superficie libre, 33f, 70
- trabajo de Darling, 169
- tratamiento a temprana edad
- - agentes remineralizantes, 715
- - barnices de flúor, 715, 715c
- - dentición mixta, 717
- - dentición primaria, 717
- - diagnóstico, 717
- - exámenes radiográficos, 719
- - inactivación de las lesiones, 719
- - información a los padres, 715
- - preparación del niño, 720
- - radiografía **bitewing**, 720
- - - pautas para la prescripción, 721c
- - tratamiento restaurador atraumático, 716
- - - contraindicaciones, 717c
- - - efectividad de los selladores, 718c
- - - indicaciones, 716c
- - - instrumentales, 720f
- - - técnica, 717c
- - - para selladores, 717c, 719f
- - - ventajas, 717c
- - valoración diagnóstica, 720
- valoración, 61
- zonas de la dentina cariada, 42
- Carillas, 396, 462, 473
- extendidas, 480, 487f
- oclusales overlays, 482
- palatinas, 481
- tipo, 479, 482, 487f, 489
- Catalasa, 701
- Cavidad bajo la obturación, 171
- Cavidad Parula o Ward modificada, 611
- CDA (**California Dental Association**), 381
- Cementado adhesivo
- ácido hidrofluorhídrico, 461
- acondicionamiento ácido del esmalte, 460
- capa híbrida, 461
- - de restauración y cemento adhesivo, 461
- capa de impregnación, 461
- cerámicas acidosensibles, 461
- complejo diente-restauración, 460
- efecto geométrico, 460
- feldespáticas, 461
- interfaz cemento-cerámica, 461
- interfaz cemento-dentina, 461
- interfaz cemento-esmalte, 460
- método biomimético, 460
- protocolo, 489
- resinas compuestas, 461
- retención, 460
- silano, 461
- vitrocerámicas, 461
- Cemento radicular, 50
- Cementos autoadhesivos de curado dual, 656
- Cementos autocondicionantes, 461
- Cementos de curado dual, 655
- Cementos derivados del eugenol, 602
- Cementos microhíbridos, 461
- Cementos de microrrelleno, 461
- Cementos resinosos autoadhesivos, 461
- Cepillos para pulido de composites, 530c
- Cerámicas ácidosensibles, 461
- feldespáticas, 461
- restauraciones, 489
- vitrocerámicas, 461

- Cerámicas bioactivas, 513
- Cerámicas dentales, 652
- cementación adhesiva, 654
 - infiltradas, 654
 - métodos de procesamiento, 654
 - palatinas, 657f
 - proporción de alúmina, 654c
 - sistemas acidosensibles, 654c, 655c
- Cermets, 242
- Chanfer, 497, 500f
- Chipping, 490**
- Christensen, fenómeno, 315f
- Cicatriz apical, 189
- Ciezyński, ley, 160, 162, 162f
- Circonia/o, Véase **Zirconia/o**
- Cirugía a colgajo, 291
- Cirugía periodontal, 287
- decisión de tratamiento según la relación del borde cavo con el margen gingival, 291c
 - manejo de tejidos blandos y duros en lesiones que invaden el espacio biológico, 293
 - manejo de tejidos blandos en lesiones que no invaden el espacio biológico, 292, 292f
- Cirugía plástica periodontal, 296, 300f, 305
- Clark, regla, 722
- Clasificación de cavidades de Black, 583
- Clasificación de la lesión cariosa según Black, 83
- comparación con otras clasificaciones, 90, 93c, 95f
- Clasificación de la lesión cariosa según ICDAS II, 91
- códigos, 92, 93c
- Clasificación de la lesión cariosa según Mount, Hume y Lasfargues, 84, 85c
- comparación con otras clasificaciones, 90, 93c, 95f
- Clasificación de Mount y Hume, 414
- Clorhexidina, 520f, 520r
- barniz, 454
 - restauraciones estéticas parciales de inserción rígida en el sector posterior, 642
 - tratamiento de la caries dental a temprana edad, 715
- Cochrane, 17
- Colágeno
- composición porcentual de aminoácidos, 39c
 - estructura, 39r
 - fibras colágenas, 39r
 - tropocolágeno, 39r
- Colapso de la mordida, 312, 312f
- Colgajo semilunar, 298
- Colgajo, cirugía, 291
- a bisel interno, 291
 - desplazado apical, 291
- Color, registro, 691, 692f
- Colorímetros digitales, 372r
- Composite(s)
- adaptación y modelado, 532f
 - aplicación de tinte, 540f
 - autocurado, 573
 - bolita prepolimerizada, 577f
 - calentador, 567r
 - cepillos para pulido, 530c
 - cilindro prepolimerizado, 577f
 - comportamiento clínico en el sector posterior, 543
 - compules, 538
 - condensable, 544
 - contracción de polimerización, 544
 - coronas en niños, 723
 - desgaste, 544
 - esmalte color oclusal, 540f
 - factores de éxito o fracaso, 544c
 - factores de éxito o fracaso inherentes al operador, 544c
 - fluido, 539f
 - fractura, 545f
 - híbridos, 250, 251f
 - inconvenientes, 540
 - inserción por capas, 542f
 - inserción y modelado, 537
 - inserción, adaptación y modelado en la restauración compuesta, 559
 - inserción, adaptación y modelado en la restauración simple, 554
 - instrumentos para inserción y contorneado, 526c, 575c
 - manipulación, 526, 537
 - en la restauración compuesta, 559
 - en la restauración simple, 554
 - microhíbridos, 251
 - microparticulados, 251, 251f
 - nanohíbridos, 251
 - nanoparticulados, 251, 252f
 - en niños, 730c
 - otras localizaciones, 539
 - pastas para pulido, 530c
 - polimerización, 576f
 - problemas, 543c
 - puntas y tazas de goma para pulido, 530c, 530f
 - restauración grande, 533
 - restauraciones de clase 2, 550c
 - restauraciones estéticas parciales de inserción rígida en el sector posterior, 642f
 - restauraciones proximoclusales, 727f
 - selladores, 530c
 - con sistema adhesivo, 530f
 - sistema de relleno Sonicfill, 574r
 - tiempos operatorios de la preparación, 551c
 - tiempos operatorios en la restauración simple, 553c
 - tradicionales e inserción en bloque, 574f
 - ventajas, 543c
- Compule(s), 249, 538**
- Condensadores, 627, 627f
- Conducto radicular, 179, 666
- calcificación total o parcial, 181
 - calibre, 180
 - número, 179
 - pseudoinfantilismo radicular, 181
 - sección, 180
 - signos radiográficos directos e indirectos para determinar la cantidad, 180c
- Conductos accesorios, 186f, 186r, 187f
- Conductos de Bartholin, 328, 328f
- Conductos de Stenon, 328, 330
- Conductos de Wharton, 328, 328f
- Continuum restaurador**
- alteraciones cromáticas, 462, 463f
 - alteraciones oclusales diversas, 469
 - anterior, 462, 469
 - blanqueamiento dentario, 462
 - componentes, 486f
 - contraindicaciones, 468
 - correcciones de forma, 464
 - correcciones funcionales, 465
 - correcciones de posición, 465
 - esmalte no apto o insuficiente, 469
 - fragmentos o chips, 472
 - incisales, 472
 - incrustaciones, 472
 - indicaciones, 462, 462c
 - limitaciones, 465, 472c
 - minicarillas, 472
 - planificación diagnóstica estética, 488
 - posterior, 462
 - carillas oclusales, overlays, 482
 - restauraciones, 462c
 - protocolo genérico de realización, 488
 - protocolos específicos, 488
 - riesgo aumentado de traumatismos, 469
 - superficies anómalas, 463
- Contorno de los dientes, 364
- Contracción de polimerización, 254, 544
- Contraste, 160
- Control con placebo, 7
- Control oclusal funcional, 442, 444f
- Coronas adheridas, 482, 488
- Coronas de celuloide, 723, 724c
- Coronas de composite, 723
- Corrección de la morfología gingival deficiente o positiva (contorno gingival positivo)
- colgajo desplazado, 296

- colgajo desplazado coronal, 300f, 302f
- - consideraciones, 298
- - desventajas, 298
- - ventajas, 298
- colgajo desplazado lateral, 298f
- - desventajas, 298
- - ventajas, 298
- colgajo semilunar, 298
- defectos por excesos (sonrisa gingival), 304
- injerto alodermal, 304, 305f
- injerto de tejido conectivo subepitelial, 302f, 304f, 304r
- - desventajas, 304
- - ventajas, 298
- tratamiento de los defectos por déficit (recesiones gingivales), 296
- Corrosión, 235
- por estrés, 109, 119, 120f, 123f
- Creep, importancia clínica, 235, 235f**
- Crisis de pánico, 223, 224f
- síntomas, 223c
- Criterios de Ekstrand, 69
- Criterios de valoración de un metaanálisis, 8
- Croma, 414, 422r
- Cuarzo (postes intrarradiculares), 668, 669f
- Cuatro quintos, 483
- inversas, 483
- Cubeta-cubetillas, 503c
- Cubetas, 698, 698f
- autoaplicación de blanqueamiento, 98, 98f
- Cubetillas abiertas, 503c
- Curva invertida de Hollenback, 608, 608f
- Cúspides, reconstrucción, 614, 621
- Cutícula acelular adquirida, 26

D

- Delta apicales, 186r
- Densidad, 159
- Dentición temporaria
- consideraciones morfológicas, 712
- morfología externa, 712
- morfología interna, 712
- morfología radicular, 712
- restauraciones, 712
- ventana de infectividad, 713
- Dentina, 39
- abrasión, 98f
- acción de agente erosivo, 101f
- aspecto macroscópico, 39
- cambios, 47f
- capas, 49c, 53f
- caries dental, 87f
- erosión, 106

- esclerótica, 44f, 51, 171, 447, 451r, 596, 597f
- estructura inorgánica, 48f
- fluorescencia, 367f
- grabado ácido, 531f, 542f
- grado de mineralización, 260c
- hibridación, 451r
- invasión bacteriana, 41f
- microorganismos, 597f
- neoformada, 54
- reaccional, 171
- secundaria, 54
- terciaria (o reaccional), 54, 55f, 596
- translúcida, 51
- ultraestructura, 46
- Descementado, 490
- Desgaste selectivo, 316
- Desinfección, 328
- Desoclusión, 318
- Desplazamiento de la mandíbula, 313, 314f
- Detectores de caries, 49, 51r, 531f, 534f, 542f, 595
- fucsina, 50
- Diafragma, apertura, 205r
- DIAGNOdent®, 70, 513, 514c, 514f
- Diastema natural, 607f
- Dibujo radiológico, 160
- Dientes
- características según los grupos etarios, 370c
- color, 367, 368f, 414, 422r
- - cambios de coloración, 687
- - colorímetros digitales, 372r
- - composites, 371f
- - dimensiones
- - - croma, 368
- - - matiz, 368
- - - valor, 368
- - espectrofotómetros, 372r
- - esquema, 373f
- - herramientas digitales para la toma, 372r
- - metamerismo, 369
- - modificadores, 370
- - muestreo, 371f
- - selección, 369, 370r
- - tintes, 370
- - tipos de alteraciones, 687
- - translucidez, 370
- contorno, 363r
- croma, 414, 422r
- efectos ópticos, 367
- fase mineral, 685f
- fluorescencia, 366, 367f, 414
- forma, 364f
- incidencia de la luz, 364
- opalescencia, 366, 414
- propiedades ópticas, 414
- proporción, 363r

- reflejo de la luz, 367
- regla de proporción en T, 363f, 363r
- saturación, 414
- tamaño, 363r
- textura de superficie, 364
- translucidez, 366, 414
- transmisión de la luz, 366, 367f
- transparencia, 366f
- valor o cantidad de brillo, 414, 422r
- Dimensión vertical, 312
- pérdida, 313f
- Diseños de investigación, 4
- Displasia cementaria apical, 189, 189f
- Distancia focal, 195
- Distocclusión, 320f
- Doble ciego, 7
- Documentación fotográfica, 206
- Dolor dental intermitente, 56
- Dureza de Knoop, 45f, 564

E

- Efecto ferrule (*ferrule effect*), 673
- resistencia a la fractura, 674
- Efecto de sumatoria de absorciones, 183
- Eggler, sostenedor, 322, 331
- Ekstrand, criterios, 69
- Electrocirugía
- desventajas, 293
- indicación, 293, 293f
- ventajas, 293
- Electromiografías, 140
- Elementos de anclaje, 615, 615f
- Elongación de las apófisis coronoides, 145f
- EMBASE, 17
- Encerado diagnóstico, 485f
- Energía superficial, 262f, 262r
- Enfermedad periodontal, 172f
- ortopantomografía, 165f
- reabsorción ósea **marginal, 164, 164c**
- signos incipientes de reabsorción ósea, 164
- signos radiográficos, 164
- tomografía computarizada **cone beam, 165**
- Ensayos clínicos aleatorizados, 6, 6f, 7c
- resultados, 9
- validez externa, 10
- validez interna, 9
- Epidemiología, 4
- Epitelio de unión, 289, 289f, 496
- Erbio, 279
- Erosión
- características clínicas, 106f
- - panal de abejas, 106
- características clínicas, 106
- control de la progresión, 449
- definición, 100

Erosión (Cont.)

- diagnóstico diferencial de la atrición, 147c
- etiología
 - - factores extrínsecos
 - - - acción de un agente erosivo, 101f
 - - - ácidos exógenos, 101
 - - - bulimia, 102r
 - - - dietéticos, 102
 - - - erosividad de las bebidas, 103r
 - - - medicamentos, 101
 - - - pH de bebidas, 104c
 - - factores intrínsecos
 - - - anorexia, 104
 - - - bulimia, 104, 105r
 - - - psicosomáticos o voluntarios, 104
 - - - reflujo gastroesofágico, 104, 104f
 - - - rumiación, 106
 - - - somáticos o involuntarios, 104
- Esmalte, 32, 32c, 259
 - características químicas, 38
 - desgaste, 393c
 - erosión, 107f
 - grabado ácido, 531f, 542f
 - grabado con ácido fosfórico, 553f
 - muescas a 45°, 116r
 - prisma, 259
- Espacio biológico periodontal, 114, 289, 496, 497f
- Espacio periodontal apical engrosado, 182, 183f
- Espacios interproximales, 371
- Espectrofotómetros, 372r, 691, 692f
- Estabilidad oclusal, 319
- Estabilizadores, 317, 317f
- Estado pulpoperiodontal, 586
 - diagnóstico, 587c
 - factores que condicionan la respuesta pulpar, 587c
- Estándares de calidad, 14c
- Estratificación, 434, 441f
- Estudios analíticos, 5
- Estudios de casos y controles, 5, 5f
- Estudios de cohortes, 5, 6f
- Estudios descriptivos, 5
- Estudios ecológicos, 5
- Estudios experimentales, 6
- Estudios observacionales, 4
- Estudios transversales o de prevalencia (*cross sectional*), 5
- Etch and rinse*, 263
- Eugenol, 602
- Evidencia, 3
 - aplicación, 12
 - búsqueda, 8
 - evaluación, 8
 - niveles, 8, 9c
 - odontología basada, 8
- Examen bucal, 63
- Examen y registro dentario, 65

- condiciones, 66
- Exostosis vestibular, 144f
- Exposición pulpar, 448f
- Extrusión ortodóntica, 295, 297f
 - desventajas, 296
 - ventajas, 296

F

- Faceta, 310
 - parafuncional, 310
 - patológica, 310f
 - - tipo 2, 311f
 - - tipo 3, 311f
- Fallas cohesivas, 490
- FDA (*Food and Drug Administration*), 278
- Feldespáticas, cerámicas, 461
- Fenómeno absorcional, 163c
 - cantidad de rayos, 162
 - naturaleza del cuerpo, 162
- Fenómeno de Christensen, 315f
- Ferrule effect*, 673
- Fibras colágenas, 39f, 39r
- Filosofía preventiva y conservadora, 460
- Fisura, 490
- Flash anular, 200
- Flúor, 513
 - en gel, 715
- Fluorescencia, 281f
- Fluorosis, 689
- Fluxión, 183
- Fotografía dental
 - ángulo de la cámara, 204
 - apertura del diafragma, 205r
 - cámaras, 196f
 - color con guía Vita, 204
 - configuraciones básicas, 205r
 - consejos generales, 204
 - contrastador oclusal, 203f
 - diafragma, 195
 - distancia focal, 195
 - edición, 211
 - enfoque, 195
 - espejo doble angulado, 204f
 - espejos, 203f
 - exposición, 195
 - flash anular, 200
 - fotos estándar, 206
 - frontal, 206
 - fuente de luz, 195
 - integración en el consultorio, 212
 - marketing, 212, 212c, 212f
 - modo de disparo, 205r
 - número f, 195
 - objetivo macro, 195, 196f
 - obturador, 195
 - posición del operador, 204, 204f
 - profundidad de campo, 195

- registro de color, 204
- retractores, 203f
- sensibilidad ISO, 195, 205r
- técnica clínica, 206
- técnicas, 202
- términos básicos, 195
- valor de los dientes, 206
- Fotografía digital
 - accesorios, 201
 - equipamiento DSRL o P&S, 199, 200f
 - flash, 201, 201f
 - - anular, 200
 - instrumental necesario, 197, 198c
 - lente macro, 200
 - luz adecuada, 201
 - marca de la cámara, 199
 - objetivo, 200
 - selección de la cámara, 197
 - sistemas, 200r
 - TTL, 201
- Fotografía lateral, 209, 210f
- Fotografía oclusal del maxilar inferior, 208
- Fotografía oclusal del maxilar superior, 208, 210f
- Fotografía de perfil, 210, 211f
- Fotografías extraorales, 210
- Fotografías de rostro completo, 210
- Fotopolimerización, 279
 - asistida con calor, 567r
- Fotopolimerizadores, 280f
- Fractura, 490
 - dentaria, 143, 144f
 - **radicular, 184**
- Fragmentos o chips, 472, 482f
- Fraguado, 242, 247
- Frahm, tallador, 628, 629f**
- Frentes estéticos, 396, 397f, 473
 - terminación incorrecta, 404f
- Fresas para apertura, 427, 430f, 515, 517f
 - de 12 filos, 523f
 - extremo, 534f
 - de filos múltiples sin refrigeración, 528f
 - preparaciones cavitarias, 591f, 616f
 - troncónea de filos múltiples, 523f, 529f
- Fucsina, 50, 534, 595
- Fuentes de información, 15, 15c
- Fulcrum, 112f, 116f, 116r
- Full-veeners*, 480

G

- Gangrena pulpar, 184f
- Gingivectomía, 278f, 291, 355, 631f
 - bisturí frío, 292f
 - completa, 306f

- desventajas, 293
- indicaciones, 292
- parcial, 306f
- ventajas, 292
- Glándulas salivales
 - conducto de Bartholin, 328
 - conducto de Stenon, 328
 - conducto de Wharton, 328
- Goma dique, perforador, 344f
- Goma para dique, 333
- Google, 19, 19c
- Grabado ácido, 259, 299f, 301f, 531f, 542f
- Grabado independiente, técnica, 525c
- Grabado total, técnica, 525, 525f
- Granuloma apical radiográfico, 185, 187c, 189c
 - circunscripto, 187
- Guía anterior, 314
- Guía condílea, 314
- Guía Vita, 204

H

- Halógenas (lámparas), 269, 271f
- Hidroxiapatita, 246
- Hidroxietilmetacrilato, 242
- Hilo de retracción, 496
- Hipersalivación, 328c
- Hipersensibilidad a los materiales, 400r
- Hipertrofia del músculo masetero, 142, 142f
 - toxina botulínica, 142
- Hipocalcificación del esmalte, 689
- Hipofunción salival, 73c
- Hipoplasia de esmalte, 688, 689f
- Hollenback, curva invertida, 608
- Hollenback, tallador, 628, 629f
- Hombro incisal, 479

I

- ICDAS (Sistema Internacional para la Identificación y Valoración de Caries Dental), 68, 69f, 94f
- Incrustaciones, 472
 - cerámicas, 640
 - estéticas
 - protocolos de fijación, 656c
 - *inlays*, 484
 - materiales, 651c
 - metálicas, 641
 - *onlays*, 477f, 484
 - *overlay*, 477f
 - restauraciones estéticas parciales de inserción rígida en el sector posterior, 639
- Indentaciones del borde de la lengua,

- 143, 143f
- Índice de placa oclusal, 64, 65f
- Índice de placa de Silness y Loe, 64, 64f
- Información, 13
 - análisis, 14
- Injerto alodermal, 304, 305f
- Injerto de tejido conectivo subepitelial, 302f, 304f, 304r
- Integridad oclusal, 320f
- Intercuspidación, 588
- Interfaz cemento-cerámica, 461
- Interfaz cemento-dentina, 461
- Interfaz cemento-esmalte, 460
- Interferencia oclusal, 474f
- Intervalo de confianza 95% (IC 95%), 12
- Intervención, 8
- Invasión mínima, 404
- Ionómero vítreo
 - ácidos polialquenoicos, 241
 - adhesión a las estructuras dentarias, 241
 - adhesión a la superficie dentaria, 245
 - agua, 243
 - amalgamador, 247
 - anhidros, 241
 - antibacteriano, 245
 - aplicaciones clínicas, 243
 - capacidad de adhesión química, 386f
 - capas, 247
 - cápsulas pseudodosificadas, 246
 - cementado, 244c
 - cemento(s), 241
 - de alta densidad, 242, 244, 245f
 - convencional, 535, 536f
 - modificado con resina, 536
 - resinosos para base cavitaria, 522c
 - cermets, 242
 - clasificación, 242, 243c
 - composición básica, 241, 243c
 - convencional, 241, 243f, 245f
 - dosificación de polvo y líquido, 246
 - efectos del blanqueamiento dental, 704r
 - fraguado, 247
 - híbrido o vitroionómero resina, 242
 - hidroxiapatita, 246
 - hidroxietilmetacrilato, 242
 - humedad, 243
 - liberación de fluoruro, 245
 - manipulación, 246
 - modificaciones, 241
 - modificado con metal, 241
 - modificado con resina, 242
 - nanoionómero, 242
 - en niños, 730c
 - polialquenoato, 241
 - de aluminio, 243
 - polimerización, 243
 - potencial cariostático, 245
 - preparación manual, 246

- propiedades, 245
 - básicas, 243c
- reacción de fraguado, 242
- recubrimiento de amalgama, 635f
- recubrimiento de piso y paredes, 522f
- requisitos, 451r
- restauración, 244c
 - atraumática, 244
 - intermedia en dientes primarios posteriores, 723
- semianhidros, 241
- soluciones acondicionadoras, 246
- sustratos restauradores, 261
- técnicas de restauración atraumática, 242
 - usos, 243
- Ivory, perforador, 344f
- Ivory, portramatrices, 621
- Ivory, sostenedor, 322

J

- Jeringa (para composite), 249

K

- Knoop, dureza, 45f

L

- Lactobacilos, 28
 - métodos para detectar, 77
- Laminillas de Long, 316
- Lámparas de cuarzo-tungsteno (halógenas), 269, 271f
 - bulbo, 270c
 - fibra óptica, 270c
 - filtro, 270c
 - limpieza, 270c
 - mantenimiento, 270c
- Láser
 - absorción, 275, 276f
 - en aftas, 277
 - de alta potencia, 276, 277c
 - aparato para diagnóstico con fluorescencia, 281f
 - aplicaciones en odontología, 275
 - de argón, 279
 - de baja potencia, 277, 277c
 - en diagnóstico, 281
 - en lesiones incipientes, 281
 - bioestimulación, 280
 - biomodulación, 280
 - de dióxido de carbono, 277
 - dispersión, 275, 276f
 - equipo, 280f
 - ER-YAG, 278, 279f

Láser (*Cont.*)

- de erbio, 279
- fotopolimerización, 279
- gingivectomía, 278f
- en herpes, 277
- historia, 276r
- invisible (infrarrojo), 277, 281
- de neodimio YAG, 277, 279
- operculectomía, 278f
- protaglandinas, 280
- quirúrgico, 276
- reflexión, 275, 275f
- refracción, 275, 275f
- tejido duro, 278
- tejidos blandos, 277
- terapéutico, 277, 280
- terapia fotodinámica, 280
- visible (rojo), 277, 280
- Lavado, 328
- Law, regla, 722
- Lectura crítica de un artículo, 20, 20c
- LED, 269
- Legislación para regular el ejercicio profesional, 232
- Lente macro, 200
- Lesión cariosa, 33, 35f
 - clasificación según Black, 83
 - clasificación según Mount, Hume y Lasfargues, 84
 - zona 1, 86, 86f
 - zona 2, 87, 88f, 90f
 - zona 3, 89, 91f, 124f
- Lesión oclusovestibular externa, 88f
- Lesiones cervicales cariosas
 - características clínicas, 125
 - clasificación
 - activa, 130
 - cavitadas, 130
 - inicial, 129
 - no cavitadas, 130
 - pasiva o inactiva, 130
 - según su grado de actividad, 130
 - según su grado de penetración, 129
 - según su microbiología, 129
 - según su ubicación, 128
 - definición, 124
 - detención, 130
 - diagnóstico clínico, 127r
 - etiopatogenia, 127f
 - evolución
 - avance, 127
 - inicio, 126
 - progreso y avance, 128f
 - factores de riesgo, 127
 - inactivación de caries radicales, 455
 - lesiones de zona 3, 454
 - materiales para obturar, 454r
 - prevalencia, 128
 - remineralización, 130
 - restauración, 455

- falla, 455
- técnica sándwich, 455
- susceptibilidad, 128
- técnicas restauradoras invasivas, 455
- técnicas restauradoras no invasivas, 455
- tratamiento
 - antimicrobianos, 454
 - barniz de clorhexidina, 454
 - dieta, 453
 - higiene y terapia de flúor, 453
 - según riesgo, 453c
 - tratamiento de caries radicales, 454c
- Lesiones cervicales no cariosas
 - abfracción, 107, Véase también *Abfracción*
 - abrasión, 97, Véase también *Abrasión*
 - bisel, 451r
 - bruxismo, 146, 146f
 - corrosión, 100, Véase también *Erosión*
 - diagnóstico diferencial, 122c
 - erosión, 100, Véase también *Erosión*
 - multifactoriales
 - interacciones entre las distintas lesiones cervicales, 117
 - abfracción-abrasión (abrasión flexural), 118
 - abfracción-biocorrosión, 120, 121f
 - abfracción-erosión (corrosión por estrés), 119
 - atrición-abfracción, 118, 118f
 - atrición-abrasión, 118, 118f
 - atrición-erosión, 118, 118f
 - características clínicas, 119
 - mecanismos, 121
 - restauración, 447
 - durabilidad, 451r
 - marginado, 452r
 - materiales, 448
 - piedras de diamante, 452r
 - premarginado, 452r
 - pulido, 452r
 - resina fluída (*flow*), 451r
 - terminación, 452r
- Lesiones en espejo, 417
- Lesiones incipientes, 512
- Lesiones subgingivales, 287, 302f
 - caries dental, 288f
- Lesiones supragingivales, 287
- Ley 27132, 230
- Ley de la isometría o de Ciezynski, 160, 162, 162f
- Ley de las proporciones doradas, 361, 361f
- LILACS, 16c, 17, 17r
- Límite ameloementario, 306f, 351
- Límite amelodentario, 518f
- Límite neto

- con formación de cortical, neto o recortado, 187
- **corticalizado, 187c, 188f, 188r**
- infiltrado, 187, 187c, 188r
- recortado, 187c, 188r
- Limpiadores cavitarios, 520c**
- Línea alba de la mucosa yugal, 143, 143f
- Long, laminillas, 316

M

- Macrotexturas, 442
- Mancha blanca, 33, 33f, 34c, 125f
 - cavitada, 34f
- Mancha marrón, 34, 34f
- Manchas traslúcidas, 128f
- Maniobras de inducción de la mandíbula, 316
- Mapa de información, 15
- Matrices, tipos, 568c, 570f, 571c, 572f
- Matriz circular, 619f, 620
- Matriz de clase 2, 619
- Matriz en T, 619, 620f
- Matriz, sistema, 558
- Máxima intercuspidadación, 309
- Medias coronas, 487
- Mercurio, 233, 625
 - dosificado, 625, 625f
 - sin dosificar, 625
- Metabuscadores, 15, 18c
- Metacrilatos fosfatados, 461
- Metaloproteasas, 430
- Metaloproteína de la matriz, 520r
- Metamerismo, 368r, 369, 421
- Metanálisis, 7, 7c
 - resultados, 10
 - validez externa, 10
 - validez interna, 10
- Método biomimético, 460
- Microdespertares, 136, 136r
- Microtextura, 442
- Minicarillas, 472
- Minicoronas, 481, 487, 489f
- Minociclina (pigmentos dentales), 690
- Modelo clínico de centrarse en el paciente, 215, 217f
- Modificadores del color, 370
- Monómeros ácidos, 526
- Mordida abierta anterior, 321f
- Morfología oclusal
 - determinantes, 313
 - guía anterior, 314
 - guía condílea, 314
- Mortificación pulpar, 182c
 - imágenes, 182f
- Mount y Hume, 511
- Muecas a 45°, 116r
- Muñón, 673, 673f

N

- Nanoionómero, 242
- Necrosis pulpar, 691
- Neto infiltrado, 187
- Normalización de los tejidos periodon-
tales, 290
- Número necesario a tratar (NNT), 11

O

- Obturbación mal condensada, 174
- Oclusión (dentaria)
 - en bruxismo de sueño, 135
 - fisiológica, 310
 - habitual, 309
 - mutuamente protegida, 316
 - no fisiológica, 310, 310f
 - orgánica, 321
 - en relación céntrica (oclusión céntri-
ca), 309
 - relaciones dentarias, 309
 - terapéutica, 310
 - tipos, 309
- Odds ratio (OR), 11, 11c**
- Odontofobia, 224
- Odontología basada en la evidencia, 3
 - componentes, 4
 - pasos, 4f
- Odontología centrada en el paciente, 215, 215f
 - aclaración de las tareas, 218
 - conducta frente a la enfermedad, 217
 - definición del problema, 218
 - diagnóstico centrado en la enferme-
dad, 216
 - distinción conceptual entre enferme-
dad y dolencia, 216
 - enriquecimiento de la relación odon-
tólogo-paciente, 218
 - establecimiento de acuerdos, 217
 - exploración de la enfermedad y la do-
lencia, 216, 217f
 - objetivos y metas del tratamiento, 218
 - persona total, 217
 - prevención y promoción de la salud, 218, 218f
 - relación paciente-profesional, 219,
Véase también *Relación pacien-
te-profesional*
- Odontología mínimamente invasiva
 - ácidos grabadores, 525c
 - aplicadores comerciales, 524f
 - adaptación y modelado del composite, 532f
 - alisado, 522, 528
 - apertura, 531f
 - atención a la anatomía oclusal, 528
 - bisel, 522
 - brillo, 528
 - cepillos para pulido de composites, 530c
 - colocación del sistema adhesivo, 525
 - control posoperatorio, 529
 - detectores de caries, 531f, 534f
 - DIAGNOdent®, 513, 514c, 514f
 - extirpación de tejidos deficientes, 517, 531f
 - fisurótomo, 517f
 - forma, 527
 - de profundidad, 517
 - de resistencia, 517
 - fosfato de calcio, 515
 - fresa de 12 filos, 523f
 - fresa troncocónica de filos múltiples, 523f
 - grabado ácido de esmalte y dentina, 531f
 - instrumental rotatorio, 517c, 518c
 - instrumentos para inserción y contor-
neado de composites, 526c
 - lesiones incipientes, 512
 - limpieza, 523
 - maniobras de inserción y adaptación, 526
 - manipulación del composite, 526
 - modelado de la anatomía oclusal, 527f
 - **pastas para pulido de composites, 530c**
 - piedra de diamante, 517f, 528f
 - piedras para terminación, 527c
 - preparación de sistema de matriz, 524
 - protección dentinopulpar, 519, 535
 - puntas y tazas de goma para pulido de
composites, 530c, 530f
 - recubrimiento con ionómero vítreo, 522f
 - refrigeración del instrumento rotato-
rio, 529f
 - resellado, 528
 - restauración compuesta, 539, 541f
 - restauración grande
 - adaptación, 538
 - alisado, 536
 - apertura y conformación, 533
 - bisel, 536
 - contorno, 533
 - control posoperatorio, 539
 - extirpación de tejidos deficientes, 534
 - forma de profundidad, 534
 - forma de resistencia, 533
 - limpieza, 537
 - manipulación del composite, 537
 - preparación del sistema de matriz, 537
 - técnica adhesiva, 537
 - terminación, 538
 - de las paredes, 536
 - tiempos operatorios, 533, 537
 - restauración mediana, 529
 - selladores de composite, 530c
 - sistemas adhesivos autocondicionan-
tes, 525c
 - soluciones detectoras de caries, 518c
 - técnica adhesiva con sistemas auto-
condicionantes, 526
 - técnica adhesiva convencional, 524, 524c
 - técnica de grabado independiente, 525c
 - técnica de grabado total, 525, 525f
 - terminación, 526
 - tiempos operatorios de la restaura-
ción, 523, 524c
 - tratamientos con ozono, 513f
 - turbina dental con luz, 518r
 - turbinas de alta velocidad, 517c
 - vidrios bioactivos, 513, 513f
 - Odontología restauradora, 287, 459
 - pediátrica, 711
 - aislamiento absoluto con goma di-
que, 722
 - coronas de acero inoxidable polime-
rizadas, 725, 728f
 - indicaciones, 727
 - técnica de colección, 730c
 - futuro, 731
 - materiales
 - inconvenientes, 730c
 - ventajas, 730c
 - molares primarios, 725c
 - preparaciones de clase II, 725
 - objetivos, 712
 - técnica para los dientes primarios
anteriores, 722
 - coronas de celuloide, 723, 724c
 - coronas de composite, 723
 - piedra de diamante, 724f
 - prueba de las coronas, 724f
 - tallado interproximal, 723, 723f
 - técnica para los dientes primarios
posteriores
 - intermedias, 723
 - ionómeros vítreos, 723
 - semipermanente, 723
 - técnica para las preparaciones pro-
ximooclusales, 725, 725f
 - tratamiento pulpar indirecto, 728f
 - Odontovigilancia, 230
 - Opalescencia, 366
 - Operculectomía, 278f
 - Organismos de control de materiales, 229
 - agencias regulatorias de América, 229r
 - ANMAT (Administración Nacional
de Medicamentos, Alimentos y
Tecnología Médica), 229, 230f

Organismos de control de materiales

(Cont.)

- evaluación de la documentación, 231
- recomendaciones para la compra segura de productos médicos de uso odontológico, 231

Ormóceres, 250

Ortopantomografía, 165f

Osteítis, 171

- apical, 189, 190c

- interradicular, 191f

Overbite, 313, 318

Óxido de aluminio, 490

Óxido de circonio, 490

Ozono, 513, 514f

P**p, valor, 12**

Papeles de articular, 318

Pared gingival, 619

Partículas, tamaño, 250

Partículas, tipo, 250

Parula, cavidad, 611

Patología pulpar, 491

Pellets, 624

Perborato de sodio, 700

Perhidrolurea, 702, Véase también

Peróxido de carbamida

Periodoncia, 287

Periodontitis

- apical aguda primaria, 182
- apical aguda secundaria, 182
- apical crónica primaria, 182
- apical crónica secundaria, 182
- clasificación, 182c

Periodonto, 287

Permeabilidad dentaria, 428

Perno muñón, 673, 673f

- banda, 673

- banda cervical, 677

- collar cervical, 677f, 680f

- condiciones ideales, 676r

- diseño, 678

- efecto ferrule, 673, 673f

- elección del diente, 675

- espesores de paredes, 677

- factores para evitar los fracasos, 674

- fijación, 679

- metales, 679

- perno, 673

- preparación del espacio, 680

- remanente coronario, 677

- remanente dentinario, 675

- preparación, 676f

- remanente intrarradicular, 677f

- Richmond, 677, 681f

- tallado periférico, 679f

Peroxidasa, 701

Peróxido de carbamida, 685, 693

- carbopol, 702

- cubetas, 698, 698f

- productos de autoaplicación en casa con cubeta, 703c

- productos de uso en consultorio, 702c

Peróxido de hidrógeno, 693

- carbamida, 702, Véase también

Peróxido de carbamida

- catalasa, 701

- oxidación por blanqueamiento, 701

- peroxidasa, 701

- productos de autoaplicación en casa con cubeta, 703c

- productos de uso en consultorio, 702c

- punto de saturación, 701

Peróxido de urea, 702, Véase también

Peróxido de carbamida

Peróxido, selección del tipo, 692

Pigmentaciones por tetraciclinas, 689, 690f

Pigmentos dentales, 688r

Pirámide del conocimiento, 13f

Placa dental, 26, Véase también

Biopelícula

Placa oclusal, 449f

Polialquenoato, 241

- de aluminio, 243

Polimerización, contracción, 544

Polisomnografía, 136, 140, 141f

Porcelanas dentales

- clasificación según las temperaturas de procesamiento, 653c

- componentes principales, 653c

- componentes secundarios, 653c

Portaamalgama, 627

Portamatrices de Ivory, 621

Postes intrarradiculares

- adaptación al conducto radicular, 667f

- características ideales, 667

- cementación, 666

- cementos a base de resina, 667

- dimensión horizontal, 666

- dimensión vertical, 666

- efecto de abrazadera, 666

- efecto de férula, 665

- éxito clínico, 665

- fracaso, 668

- funcionalidad, 665

- indicaciones, 663

- medio cementante, 667

- prefabricados flexibles, 664f

- - desventajas, 665

- - fibra

- - - desventajas, 665

- - - ventajas, 665

- - ventajas, 665

- prefabricados rígidos, 670f

- - circonio

- - - desventajas, 665

- - - ventajas, 665

- - desventajas, 665

- - ventajas, 665

- preparación del canal, 666

- restauración final, 669f

- selección de material

- - flexibles de fibra, 666, 666f

- - - carbono, 668, 668f

- - - cuarzo, 668, 669f

- - - radioopacidades, 668f

- - - vidrio, 668, 670f

- - polímeros reforzados con fibras, 666

- vaciados rígidos

- - desventajas, 665

- - ventajas, 664

Pregunta científica, 8c

Pregunta con enfoque clínico, 7

Preparación gingivoperiodontal, 289

Prevención y promoción de la salud bucal, 218, 218f

Primer, 261

Procesos odontoblásticos, 47f, 52f

Productos médicos de uso odontológico, 230

- evaluación de la documentación, 231

- habilitación, 231

- lote, 231

- recomendaciones para la compra, 231

- rótulos, 231, 231r

Propilenglicol, extirpación de tejidos deficientes, 595

Proporción de las piezas dentarias, 363r

Proporciones doradas, ley, 361, 361f

Protección biomecánica del remanente dentario, 641, 641f

Protección dentinopulpar, 519, 602

- base cavitaria, 535

- cemento de ionómero vítreo, 580f

- cemento de ionómero vítreo convencional, 535

- forro cavitario, 535

- indirecta, 538f

- materiales, **535c**

- preparaciones cavitarias, 596

- - de clase I con caja oclusal y proximal, 609

- - grandes y profundas, 602

- - pequeñas superficiales, 601

- según profundidad, 602c

- restauración compuesta en forma de ojo de cerradura, 557

- restauración simple, 552

- restauraciones proximooclusales, 560, 566

- sellador dentinario, 535

- técnica, 535

Protrusión, 313

Pseudoinfantilismo radicular, 181

PubMed, 15, 16c, 17r

Pulido, 365r, 438, 442c, 443f, 452r, 635f
 - de composites, cepillos, 530c
 Pulpolitos, 179
 Pulpoperiodontitis, 586
 Pulpotomía, 729f
 Puntos de contacto, 371, 418
 - estabilizadores, 317, 317f
 - inferiores, 317, 317f
 - superiores, 317, 317f
 - topes, 317, 317f

Q

Quiste apical, 189, 190f, 192f
 Quiste radicular, 171, 190, 192c

R

Radiografía **bitewing**, 720

- pautas para la prescripción, 721c
 - ventajas, 720c
 Radiografía periapical, 416, 417f
 Radiología
 - aleta mordida, 166f
 - - complementariedad con la retroalveolar, 175f
 - aspectos proyeccionales, 174
 - - distorsión por desplazamiento, 176
 - - divergencia propia de los rayos X, 176
 - - factores anatómicos, 176
 - - ubicación espacial de la caries, 176
 - cambio de incidencia del rayo central, 176f
 - caries dental, 165, 165f, 174r
 - - proximal, 167
 - - recidivante, 167
 - cavidad pulpar, 177, Véase también **Cámara pulpar**
 - clasificación de las caries según su profundidad, 175f
 - consideraciones sistemáticas, 164, 164c
 - contenido radicular, 179, Véase también **Contenido radicular**
 - contraste, 160
 - densidad, 159
 - diagnóstico radiológico, 159
 - dibujo radiológico, 160
 - dirección del haz de rayos, 161f
 - distorsión lateral, 164
 - enfermedad periodontal, 164, Véase también **Enfermedad periodontal**
 - factores absorcionales
 - - cantidad de rayos, 177
 - - penetración de los rayos (kilovoltaje), 177

- fenómeno absorcional, 163c
 - - cantidad de rayos, 162
 - - naturaleza del cuerpo, 162
 - foco-objeto, 161
 - grosor del cuerpo, 163
 - lesiones apicales, 181
 - ley de la isometría o de Ciezynski, 160, 162, 162f
 - líneas, 160
 - periapical, 170f
 - plano de proyección-objeto, 161
 - principios especiales, 160
 - reconocimiento de distorsiones, 163
 - retroalveolar total, 166f, 168f
 - técnica radiológica, 159
 - trabajo radiológico, 159
 Radiólogo maxilofacial, 159
 Radiómetro, 271f
 Ranura, 621
 - sin caja oclusal, 611
 Razón de productos cruzados, 11, Véase también **Odds ratio (OR)**
 Reabsorción ósea marginal, 164, 164c, 169f
 - asincrónica, 165
 - cavernosa, 167f, 184
 - radiografía de aleta, 168f
 - serpentiginosa, 184
 - vertical, 167f
 Reacción ácido-base, 242
 Reacción pulpar, 55, 55f, 57f
 Recesión gingival, 305f
 Reconocimiento de distorsiones en la radiografía, 163
 Reconstrucción de cúspides, 614, 621
 Recubrimiento dentinopulpar, 428, 429f
 Reducción del riesgo absoluto (RRA), 11
 Reducción del riesgo relativo (RRR), 11
 Reflexión, 275, 275f
 Refracción, 275, 275f
 Regla de Clark, 722
 Regla de Law, 722
 Regla de proporción en T, 363f, 363r
 Relación de contacto, 371, 401f
 Relación paciente-profesional, 219
 - agorafobia, 223
 - atención de pacientes especiales y discapacitados, 223, 224f
 - decir-mostrar-hacer, 222
 - odontofobia, 224
 - paciente adulto mayor, 220
 - pacientes con trastornos de ansiedad, 223
 - primera entrevista, 219
 - síntomas de la crisis de pánico, 223c
 - técnicas de manejo del comportamiento, 222
 - tratamiento con niños, 221, 221f
 - vínculo de confianza, 220f
 - vínculo empático con el paciente, 219

Relación restauración/diente de Lasfargues, 86f

Relaciones dentarias

- oclusión habitual o máxima intercuspidación, 309
 - oclusión en relación céntrica u oclusión céntrica, 309
 - relación céntrica, 309, 309f
 - tipos, 312f
 Relaciones oclusales, 319
 - ajuste oclusal corona-incrustación, 322f
 - ajuste oclusal restauración-restauración, 322f
 Remanente dentinario, 675
 Remineralización de la dentina, 602
 Resellado, 405
 Resinas compuestas
 - activación dual, 253c
 - agente de unión-agente de acoplamiento, 252
 - autocurado, 253c, 254
 - calidad de adaptación marginal, 392c
 - cemento adhesivo, 461
 - clasificación, 252c
 - colocación de las capas, 440f
 - composición, 249
 - contracción de polimerización, 254
 - contracción volumétrica, 254
 - criterios de selección, 255, 256r
 - curado dual, 254
 - desgaste, 393c
 - deterioro, 402f
 - efectos, 256r
 - - del blanqueamiento dental, 704r
 - estratificación para la restauración plástica, 434, 441f
 - estructura, 249
 - - nucleada, 249f
 - fases, 249
 - forma de activación, 253c
 - fotocurado, 253c, 254
 - futuro, 255
 - híbrida, 395f
 - indicaciones, 255
 - para laboratorio, 651
 - **manipulación, 254**
 - matiz, 256r
 - matriz orgánica, **249**
 - - funciones, 250
 - mecanismo de endurecimiento, 252
 - - iniciador, 252
 - - polimerización por adición, 252
 - monómeros, 250
 - opacidad, 253c, 256r
 - ormóceres, 250
 - recomendaciones para preparaciones, 255r
 - relleno
 - - cantidad, 250

Resinas compuestas (*Cont.*)

- - **clusters**, 251
- - composición, 252
- - composites híbridos, 250, 251f
- - composites microhíbridos, 251
- - composites microparticulados, 251, 251f
- - composites nanohíbridos, 251
- - composites nanoparticulados, 251, 252f
- - forma de las unidades
- - - esféricas, 252
- - - fibras, 252
- - - irregulares, 252
- - masa de la matriz, 250
- - porcentaje, 253c
- - resistencia al desgaste, 250
- - tamaño de las partículas, 250, 253c
- - tasa porcentual relleno/matriz, 250, 250f
- - tipo de partículas, 250
- - unidades de polimerización, 255
- requisitos, 451r
- restauraciones directas en dientes posteriores, 390, 391f
- restauraciones estéticas, 413
- restauraciones estéticas parciales de inserción rígida en el sector posterior, 640
- restauraciones indirectas, 394
- restauraciones plásticas, 414f
- restauraciones proximooclusales, 726f
- restauradoras, 656
- selección, 402f
- tensión de contracción, 254
- termoplastizadas, 655
- valor, 256r
- viscosidad, 256r
- Resinas reforzadas, 249
- Respuesta pulpar a la invasión bacteriana, 42f
- Restauración de cavidades con preparación cavitaria, 584
- Restauración compleja
- mesiooclusaldistal, 579
- Restauración compuesta, 541f
- colocación del sistema de matriz, 559
- control posoperatorio, 559
- en forma de ojo de cerradura, 555
- - apertura y conformación, 556
- - examen de la relación de contacto, 555
- - extirpación de tejidos deficientes, 557
- - limpieza, 557
- - preacuinado, 555
- - preparación del sistema de matriz, 558
- - protección dentinopulpar, 557
- - terminación de paredes, 557
- en forma de túnel oblicuo
- - apertura y conformación, 557
- - extirpación de tejidos deficientes, 558
- - limpieza, 558
- - protección dentinopulpar, 558
- - terminación de paredes, 558
- inserción, adaptación y modelado del composite, 559
- manipulación del composite, 559
- proximobucales o linguales, 555
- técnica adhesiva, 559
- terminación, 559
- tiempos operatorios, 558
- Restauración simple
- alisado, 552, 555
- apertura y conformación, 552
- bisel, 552
- brillo, 555
- control posoperatorio, 555
- extirpación de tejidos deficientes, 552
- forma, 554
- inserción, adaptación y modelado del composite, 554
- maniobras previas, 550, 551c
- manipulación del composite, 554
- preparación de sistema de matriz, 553
- protección dentinopulpar, 552
- resellado, 555
- técnica adhesiva con autocondicionantes, 554
- técnica adhesiva convencional, 553
- terminación, 554, 554c
- - de paredes, 552
- tiempos operatorios de la preparación, 550
- tiempos operatorios de la restauración, 552
- Restauraciones de cerámica adherida, 459
- Restauraciones dentarias, 318
- amalgamas, 387
- ángulos de transición, 365r
- calidad, 378
- - de adaptación marginal, 392c
- - total, 378
- calificación cualitativa, 378
- cambios de color, 491
- caries secundaria, 491
- carillas, 396
- composites, 389
- - composición, 390
- - duración, 390
- - conductas, 398
- - a seguir, 406
- controles a distancia, 490
- costo, 379
- decisión de observar, 398, 400f
- decisión de reemplazar, 399, 401f
- decisión de reparar, 399
- deficiente, 414f
- **directas**, 397f
- - en dientes anteriores, 382
- - en dientes posteriores, 387
- duración, 378
- - valores mínimos y máximos, 380c
- evaluación, 378
- - criterios, 379
- - - clínicos para resinas Eriksen, 383c
- - - de Ryge, 383c
- - formas y métodos de recolección de datos, 382
- - materiales, 380
- - método(s), 381
- - - fotográfico, 382
- - - de los modelos, 382
- - - de las réplicas, 382
- - - visual, 381, 381c
- - rangos, 381
- - relación paciente-operator-evaluador, 380
- - sistemas, 380, 381c
- - - de la CDA, 381, 381c
- - - directo, 381, 381c
- - - escala lineal de posiciones, 381
- - - indirectos, 381, 381c
- - sistemas de CAD CAM, 396
- - técnicas, 380
- fallo de los materiales, 392f
- fracasos, 386
- frentes estéticos, 396
- fuentes de luz, 368r
- indicaciones, 406
- indirectas
- - **inlays/onlays**, 394
- - resinas compuestas, 394
- intensidad de la luz, 368r
- invasión mínima, 404
- líneas de transición, 365r
- longevidad, 378
- luz ideal, 368r
- mantenimiento, 490, 490c
- metamerismo, 368r
- pasos clínicos, 450
- - exposición de margen gingival, 450
- - operculización de la superficie, 450
- - preparación de bisel, 450
- - selección del color, 450
- - patología pulpar, 491
- - performance clínica, 382
- - pronóstico, 323
- - pulido, 365r, 452r
- - reciclado, 490, 490c
- - reparación, 405
- - de una falla marginal, 404
- - resellado, 405
- restauraciones directas en dientes posteriores, 391f
- - propiedades y características de los materiales, 390c

- semidirectas, 395
- técnica del túnel oblicuo, 393
- temperatura de la luz, 368r
- terminación, 365r
- - incorrecta, 452r
- tinción de márgenes, 491
- toma de decisiones, 398, 398f
- zirconia, 490
- Restauraciones estéticas
- objetivo primario, 413
- parciales de inserción rígida en el sector posterior
- - acondicionamiento, 655
- - clorhexidina, 642
- - criterios para la selección del material de restauración, 639
- - elementos de terminación y pulido, 652f
- - fijación adhesiva, 654
- - incrustaciones, 639
- - - alúmina en los cerámicos, 652
- - - cerámicas dentales, 652, Véase también **Cerámicas dentales**
- - indicaciones, 639
- - limitaciones, 639
- - profundidad de la preparación, 644f
- - protocolos de fijación, 654
- - pulido final, 650f
- - recubrimiento cuspeído, 646f
- - resinas compuestas, 642, 642f
- - - modelo de silicona, 648, 648f
- - - técnica directa, 647
- - - técnica indirecta, 649
- - - técnica semidirecta, 647
- - sellado inmediato de la dentina, 644, 654
- - sistemas adhesivos, 643r, 650f
- - socavados, 642
- - - relleno, 644f
- - tasa de desgaste, 640
- - técnica de preparación, 642
- resinas compuestas, 413
- Restauraciones plásticas
- clase I pequeñas
- - apertura y conformación, 515
- - contorno, 516
- - maniobras previas, 515c
- color, 414
- croma, 414
- estéticas, 511
- - en el sector posterior de clase 2, 549
- **fases**
- - instrumental de estratificación, 437c
- - preoperatoria, 415
- - - abordaje de lesiones cariosas, 425
- - - aislamiento, 425, 426f
- - - anatomía, 417, 420f
- - - anestesia, 424, 425f
- - - apertura, 425, 426f
- - - biseles, 428
- - - bordes cavos, 428
- - - campo operatorio, 424
- - - consideraciones estéticas, 420
- - - contactos interdentarios, 421
- - - croma, 422r
- - - decorticado, 428, 430c
- - - - cóncavo, 430
- - - diagnóstico clínico-radiológico, 416
- - - diagnóstico pulpar, 417
- - - eliminación de caries, 427, 429f
- - - film de articular, 421, 424f
- - - **flush**, 430, 432f
- - - fresas para apertura, 427
- - - guía cromática, 422r
- - - limpieza final, 430
- - - - con clorhexidina, 430, 432f
- - - limpieza previa con pasta de profilaxis, 423f
- - - metaloproteasas, 430
- - - metamerismo, 421
- - - **permeabilidad dentaria**, 428
- - - pieza homóloga, 417
- - - posición del margen gingival, 419
- - - preparación dentaria, 425, 426f
- - - - en el sector anterior, 425
- - - pronóstico, 424
- - - radiografía periapical, 416
- - - recubrimiento dentinopulpar, 428
- - - registro oclusal, 421
- - - relación de contacto, 418
- - - relaciones interdentarios, 418
- - - selección del color, 421, 421f, 422r, 423f
- - - selección del material restaurador, 421
- - - sensibilidad pulpar, 417
- - - separación temporal de los dientes, 418
- - - terminación de las paredes, 428
- - - test térmico, 417, 418f
- - - tipos de decortcados, 430c
- - - transluminación, 417, 418f
- - - valor, 422r
- - restauración
- - - contacto interproximal, 438
- - - control oclusal funcional, 442
- - - estratificación de capas, 434
- - - grabado simultáneo selectivo, 431
- - - guía o llave de silicona, 434, 435f, 436r, 437c
- - - instrumental para estratificación, 437c, 438f
- - - macrotexturas, 442
- - - microtextura, 442
- - - pulido, 438, 442c, 443f
- - - - final, 444f
- - - retiro del aislamiento, 442
- - - sistema de grabado de 4ª **generación**, 431, 433f
- - - sistema de grabado de 5ª **generación**, 431
- - - sistema de grabado independiente, 430
- - - sistema de matriz, 433
- - - sistemas adhesivos, 430, 432, 434c
- - - - autocondicionantes, 434f
- - - sistemas autograbantes, 432
- - - técnica de grabado total, 431
- - - terminación, 438, 442c, 443f
- - - textura superficial, 442
- fluorescencia, 414
- márgenes, 419
- opalescencia, 414
- resinas compuestas, 414f
- saturación, 414
- translucidez, 414
- valor o cantidad de brillo, 414
- Restauraciones proximooclusales
- preparación con caja oclusal
- - contraindicaciones, 564, 566c
- - indicaciones, 564, 566c
- - preparación con reborde intacto, 559, 560f
- - preparaciones sin caja oclusal
- - en forma de platillo
- - apertura y conformación, 562
- - extirpación de tejidos deficientes, 563
- - limpieza, 563
- - **maniobras previas**, 562
- - protección dentinopulpar, 563
- - terminación de las paredes, 563
- - piriforme, 562f
- - apertura y conformación, 561
- - bisel, 562
- - extirpación de tejidos deficientes, 562
- - límites definitivos de la preparación, 562
- - limpieza, 562
- - protección dentinopulpar, 562
- - terminación de las paredes, 562
- tiempos operatorios
- - apertura y conformación, 564
- - calentador del composite, 567r
- - contorno, 564
- - dureza Knoop, 564
- - extirpación de tejidos deficientes, 564f, 565
- - forma, 564
- - de profundidad, 565
- - de resistencia, 564
- - inserción, adaptación y modelado del composite, 573
- - límites definitivos de la preparación, 565

Restauraciones proximooclusales

(Cont.)

- - limpieza, 566
 - - maniobras previas, 564
 - - manipulación del composite, 571
 - - manipulación de la matriz, 572f
 - - preparación del sistema de matriz, 566
 - - protección dentinopulpar, 566
 - - relación de contacto, 573
 - - retención, 566
 - - técnica adhesiva, 569
 - - - colocación del sistema de matriz, 569
 - - - cuñas, 569, 570f, 573f
 - - - funciones de las cuñas, 572c
 - - - ventajas de la fijación con compuesto de modelar, 571
 - - terminación, 578c
 - - - alisado, 578
 - - - brillo, 578
 - - - forma, 577
 - - - de paredes, 566
 - - - resellado, 578
 - - tipos de matrices, 568c, 570f, 571c, 572f
 - - - anillos, 569
 - - - circunferenciales, 568, 569f
 - - - comerciales, 567
 - - - individuales, 568
 - - - metálicas, 568
 - - - parciales o seccionales, 569
 - - - plásticas, 568
 - tiempos operatorios de la preparación
 - - apertura y conformación, 560
 - - extirpación de tejidos deficientes, 560
 - - limpieza, 561
 - - maniobras previas, 560
 - - protección dentinopulpar, 560
 - - - de paredes, 560
 - tiempos operatorios de la restauración, 561
- Retractor(es), 203f, Véase también *Separador(es)*
- tipo Spandex (uso en fotografía), 203f
- Revisiones sistemáticas, 7
- resultados, 10
 - validez externa, 10
 - validez interna, 10
- Richmond, perno, 677, 681f
- Riesgo relativo (RR), 11, 11c
- Rojo ácido, 534, 595
- Ryge, criterios, 383c

S

Sacarosa

- metabolismo, 29r, 30f

- polisacáridos extracelulares, 29r
 - polisacáridos intracelulares, 29r
- Saliva, 71, 328
- determinación de la capacidad buffer, 73
 - estudios salivales, 73, 74c
 - hipofunción salival, 72
 - medicamentos que producen hipofunción salival, 73c
 - medición del flujo salival, 73
 - xerostomía, 73c
- Secreción salival, 328
- Sellado de la cámara pulpar, 700
- Sellado inmediato de la dentina, 644, 654
- Semianhidros, 241
- Separación
- con cuña, 356, 356f
 - con hilo, 356f
 - dientes, 356
 - gomas, 357f
 - gutapercha, 357f
 - ligaduras de alambre, 358, 358f
 - objetivos, 356c
- Series de casos, 5
- Sesgo(s), 13
- de adjudicación, 4
 - estadísticos, 14c
 - informe, 14c
 - de medición, 14c
 - de observación, 4, 14c
 - de publicación, 4, 14c
 - de selección, 4, 14c
- Significancia estadística, 12, Véase también *Valor de p*
- Silicatización, 490
- Sistema de matriz, 558
- colocación, 622
- Sistema de relleno Sonicfill, 574r
- Sistemas adhesivos
- alta permeabilidad dentinaria, 265r
 - autocondicionantes, 525c, 526
 - barro dentinario, 263r
 - clasificación, 264r
 - criterios de selección, 265
 - longevidad de la adhesión, 265
 - monoenvase, 265
 - monómeros, 263
 - restauraciones estéticas parciales de inserción rígida en el sector posterior, 643r
 - soluciones ácidas sobre los tejidos dentarios, 263r
 - solvente, 263
 - universales, 525c
- Sistemas de autograbado
- clorhexidina al 2%, 266
 - degradación del colágeno, 266
 - *etch and rinse*, 264
 - metaloproteinasas, 266

- reactividad de los monómeros ácidos, 265

self etch, 264

- subclases, 264
- TGA, 265

Sistemas CAD-CAM®, 460, 490

- restauraciones estéticas parciales de inserción rígida en el sector posterior, 645f, 645r

Sistemas de grabado independiente, 263

- clasificación, 264
 - impregnación, 264
- Sobremordida, 320f
- Soluciones fluoradas, 602
- Sonrisa, 360f
- alineamiento, 360
 - análisis, 359
 - equilibrio, 361
 - forma, 361
 - gingival, 304, 307f
 - ley de las proporciones doradas, 361
 - línea, 359
 - macroestética, 360
 - malposiciones, 360
 - perfecta, 361r
 - posición, 360
 - proporción entre los dientes, 361
 - simetría, 361

Sostenedor(es), 331

- automaton de Eggler, 332

de Ivory, 332

Spandex®, 331, 332f

Spandex®, 203f, 331, 332, 332f, 369f

Streptococcus mutans, 27, 38, 38f, 77f

- maniobras para detectar, 76

Sueño no REM, 135

Sumatoria de absorciones, efecto, 183

Superficies de contacto, 371

Surco gingival, 289, 289f

Sustitutos destinatarios, 487

Sustrato dentario, 259

Sustratos restauradores

- agente cementante, 266
- composites, 261
- ionómero vítreo, 261
- materiales de inserción rígida, 266
- medio de fijación, 266
- *primers*, 261
- selladores, 261

T

Tallado, seucencia, 628

Tallador de Beach, 629f

Tallador de Frahm, 628, 629f

Tallador de Hollenback, 628, 629f

Tamaño dentario, 363r

Técnica de la coronita de celuloide, 474f

Técnicas de restauración atraumática, 242
 Técnicas de visualización de la corona clínica, 291
 Tejidos periodontales, 290
 - sanos, 291
 Tensión superficial, 262r
 Terapia fotodinámica, 280
 Terminaciones cervicales estéticas
 - dificultad en el criterio de elección del material rotatorio, 500
 - dificultades al realizar el tallado de una corona, 495
 - factores que intervienen en el éxito, 506
 - indicaciones, 495
 - irregularidades en el tallado, 495
 - método de tallado, 497
 - pasos del tallado, 501, 501f, 502f
 - sobrecontorneado, 496
 - subcontorneado, 496
 - subgingival, 500
 - supragingival, 500
 - tallado de un chanfer, 497, 500f
 - **técnicas para distintas situaciones, 501**
 - tipos, 497, 497c
 - tipos de impresiones
 - - técnica de cubeta-cubetillas, 503c
 - - técnica de cubetillas abiertas, 503c
 - - técnica de dos pasos, 503c
 - - técnica de un paso, 503c
 - toma de impresiones, 503, 503r
 - uso excesivo de electrobisturí, 496
 Termoplastización, 656
 Tetraciclinas (pigmentos dentales), 689, 690f
 Tinte, aplicación, 540f
 Tintes, 370
 - comerciales, 374c, 374f
 - uso de acuerdo con su indicación clínica, 373c
 Tomografía computarizada **cone beam**, 165

Topes, 317, 317f
 - oclusales, 588, 588f
 Torus lingual, 144f
 Toxina botulínica, 142
 Translucidez, 366
 Transmisión de la luz, 366, 367f
 Transparencia, 366f
 Trastorno de pánico, 223
 - síntomas, 223c
 Tratamiento de conducto
 - corona, 663
 - muñón, 663
 - postes intrarradiculares, 663
 Tratamiento restaurador atraumático, 716
 - contraindicaciones, 717c
 - efectividad de los selladores, 718c
 - indicaciones, 716c
 - instrumentales, 720f
 - técnica, 717c
 - - para selladores, 717c, 719f
 - ventajas, 717c
 Tratamiento triboquímico, 490
 Tres cuartos (inversas), 481
 Trituración, y evaluación de la mezcla, 627c
 Tropocolágeno, 39r, 40f, 46
 Túnel, 614, 621
 Turbina dental con luz, 518r

U

Unidades de curado intrabucal, 269
 Unidades de polimerización
 - arco de plasma, 272r
 - a base de LED, 269
 - - generaciones, 271c
 - lámparas de cuarzo-tungsteno (halógenas), 269, Véase también *Lámparas de cuarzo-tungsteno (halógenas)*
 - láser de argón, 272r

- precauciones, 271
 - pruebas para evaluar la capacidad de curado, 272r

V

Validez externa, 10
 Validez interna, 9, 10
 Valor (composites), 250r
 Valor de **p**, 12, 414, 422r
Veneers, 398
 Ventana de infectividad, 713
 Vidrios bioactivos, 513, 513f
 Viscosidad (composites), 256r
 Vita, guía (colores), 204

W

Ward modificada, 611
 Web 2.0, 18c, 19
 WedgeGuard®, 555, 556f
 - ventajas, 556c
 Wikis, 19c

X

Xerostomía, 73c

Y

Young, portadique, 334, 334f

Z

Zirconia/o, 490
 Zonas de la dentina cariada, 42
 - zonas de degeneración, 43c

Barrancos

Barrancos Mooney Operatoria Dental

*Avances clínicos, restauraciones
y estética*

5.^a EDICIÓN



La Odontología se encuentra en constante evolución y la integración de sus distintas especialidades es una necesidad en la práctica cotidiana. Frente al nuevo escenario, resultado de los inmensos avances tecnológicos y clínicos de los últimos años y de la profundización de las investigaciones realizadas en todo el mundo, esta nueva edición de *Operatoria Dental* da continuidad y a la vez actualiza, renueva y enriquece los conocimientos de esta rama de la Odontología. Inspirado en las características de los libros modernos, este clásico responde ahora a las necesidades del lector, y proporciona información amplia, rigurosa y práctica.

Entre sus características se destacan:

- La participación de distinguidos colaboradores de la Argentina, Colombia, México, Chile, Uruguay y España.
- La organización de los contenidos en 33 capítulos agrupados en tres partes: *Diagnóstico y toma de decisiones, Materiales dentales y tecnologías aplicadas, y Tratamientos y técnicas restauradoras.*
- El novedoso capítulo inicial sobre odontología basada en la evidencia y aprendizaje profesional continuo.
- El extenso desarrollo de temas clásicos y relevantes, como los relativos a la cariológica, radiología clínica dirigida al práctico general, restauraciones, ionómeros vítreos, composites, pernos muñones, entre otros.
- La ampliación de temas como bruxismo, fotografía clínica, tecnología láser, relación entre el paciente y el profesional, oclusión en odontología restauradora, terminaciones cervicales, nuevas tendencias en postes, operatoria dental en los niños, y un capítulo esclarecedor acerca del enfoque biológico del blanqueamiento dental.
- La jerarquización de las consideraciones estéticas y de la evaluación de las restauraciones.
- La inclusión de recursos pedagógicos, como recuadros que amplían temas específicos y resúmenes conceptuales al final de cada capítulo, además de numerosas ilustraciones de excelente calidad y un sitio web con materiales complementarios.

Operatoria Dental. Avances clínicos, restauraciones y estética 5ª edición, con una trayectoria de más de treinta años, representa un texto imprescindible para todos los profesionales, estudiantes y docentes que deseen una puesta al día en los aspectos científicos y prácticos, y que aspiren a una formación competente en esta disciplina.

EDITORIAL MEDICA
panamericana